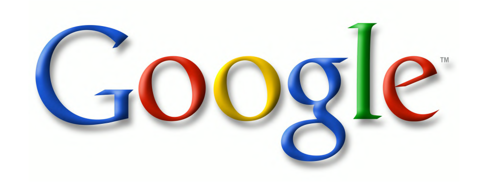
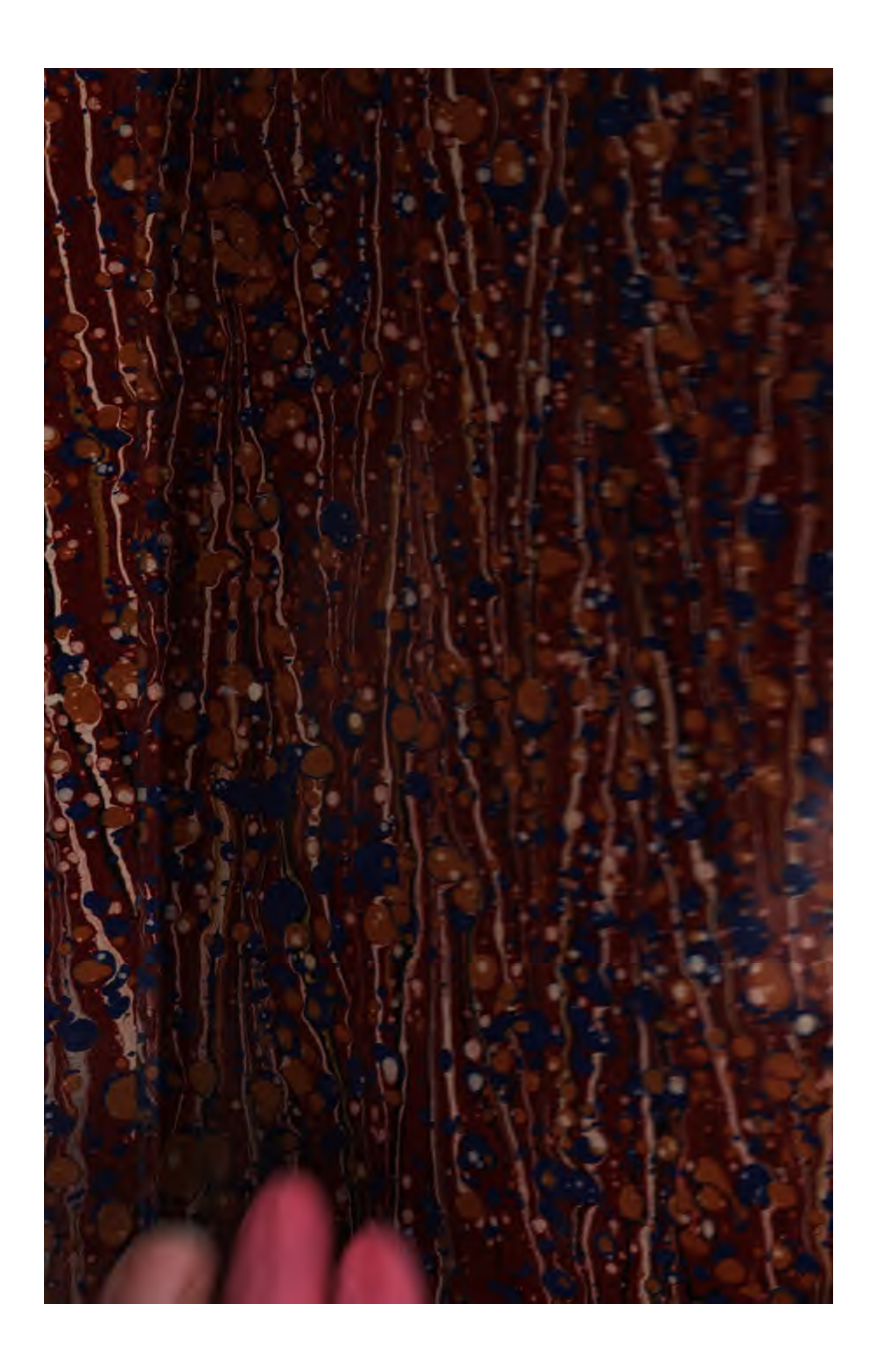
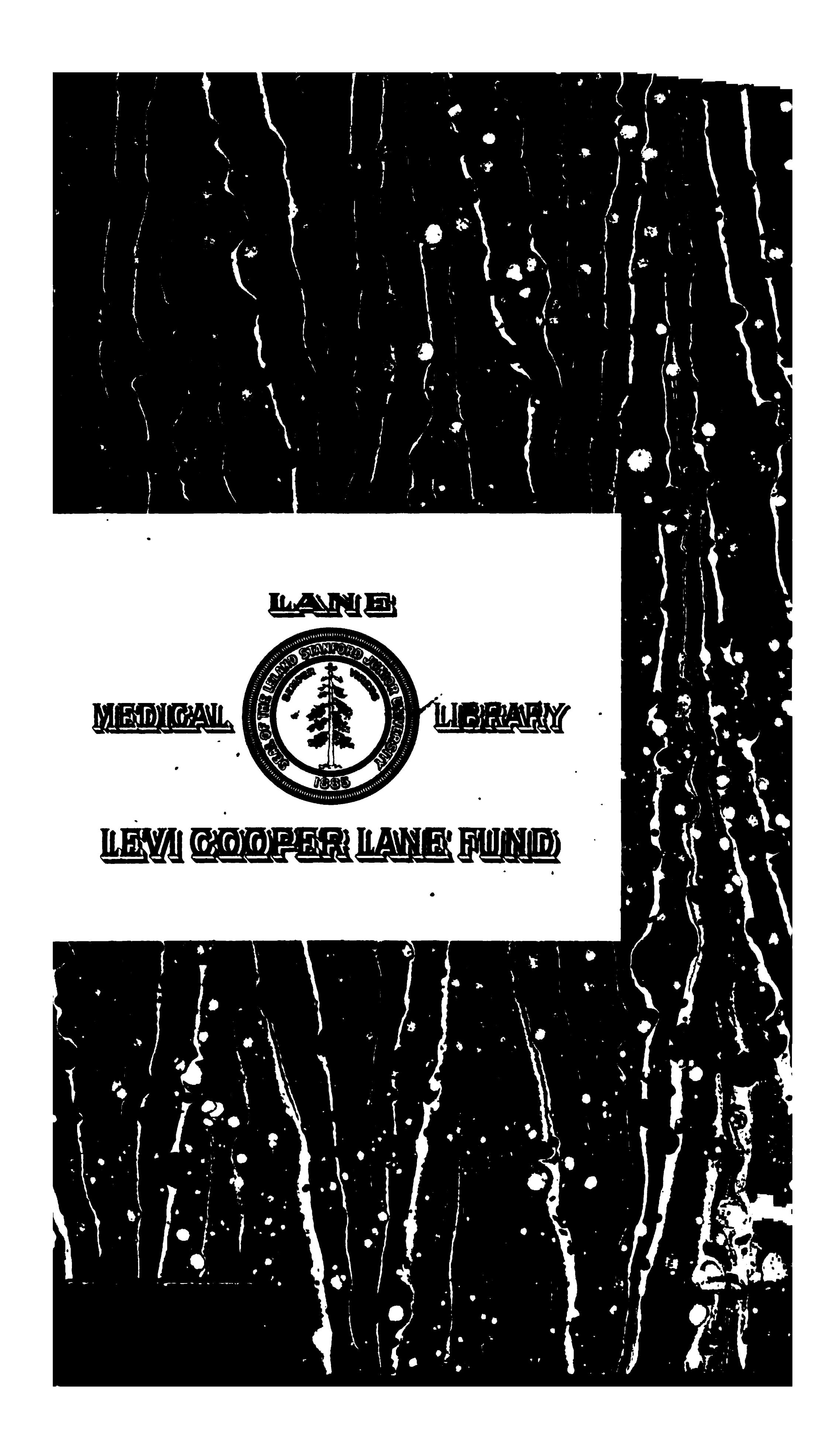




LANE MEDICAL LIBRARY STANFORD
I422 .I61 1903 3 STOR
XIIIe Congres International d'hygiene
24503299792


LANE
MEDICAL
LIBRARY
SEAL OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
1885
LEVI COOPER LANE FUND




LANE
MEDICAL LIBRARY
SEAL OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
1885
LEVI COOPER LANE FUND





International congress of hygiene and demography.

XIIIe CONGRÈS INTERNATIONAL

D'HYGIÈNE ET DE DÉMOGRAPHIE

tenu à Bruxelles du 2 au 8 septembre 1903

SOUS LA HAUTE PROTECTION DU ROI LÉOPOLD II
ET LA PRÉSIDENCE D'HONNEUR DE S. A. R. LE PRINCE ALBERT

COMPTE RENDU DU CONGRÈS

TOME III

PREMIÈRE DIVISION. — HYGIÈNE.

SECTION II.

Hygiène alimentaire.

BRUXELLES
P. WEISSENBRUCH, IMPRIMEUR DU ROI
EDITEUR
49, RUE DU POINÇON, 49

1903

TABLE DES MATIÈRES DU TOME III

SECTION II.

HYGIÈNE ALIMENTAIRE : SCIENCES CHIMIQUES ET VÉTÉRINAIRES APPLIQUÉES A L'HYGIÈNE.

Quatrième question. — *Pasteurisation du lait : conditions à observer et procédés techniques à adopter pour détruire les microbes pathogènes du lait, sans compromettre la qualité et la valeur des produits.*

Rapport de M. le D[r] Henseval, de Gembloux, en collaboration avec M. G. Mullie, de Bruxelles.
— de M. le D[r] H. de Rothschild, de Paris.
— de M. le D[r] Russell, de Madison, en collaboration avec M. Hastings, de Madison.
— de M. le D[r] Storch, de Copenhague.
— de M. le D[r] Tjaden, de Brême.

Compte rendu des séances.

Répertoire par ordre alphabétique des auteurs et des orateurs.

PREMIÈRE DIVISION. — HYGIÈNE.

DEUXIÈME SECTION.

HYGIÈNE ALIMENTAIRE : SCIENCES CHIMIQUES ET VÉTÉRINAIRES APPLIQUÉES A L'HYGIÈNE.

Séance du 2 septembre 1903.

Président d'honneur belge : M. le Dr HEYNEN.

Président : M. J.-B. DEPAIRE.

Vice-présidents : MM. J.-B. ANDRÉ, C. BLAS et A. DECIVE.

Secrétaires : Dr L. STUBBE, L. VANDAM et L. VAN HULST.

— La séance, présidée par M. J.-B. DEPAIRE, est ouverte à 2 heures.

M. LE PRÉSIDENT. — Je mets la première question en discussion. Elle est ainsi libellée : *Quelles sont les maladies des animaux de boucherie qui rendent leurs viandes impropres à la consommation ?*

MM. les rapporteurs Morot et Ostertag étant absents, je donne la parole à M. le rapporteur Dr Stubbe.

M. STUBBE (Bruxelles). — Messieurs, je vais résumer très brièvement mon rapport sur la première question.

Restant dans le cadre qui nous est tracé, je me suis borné à indiquer les maladies des animaux de boucherie rendant leurs viandes impropres à la consommation et le motif du rejet, sans entrer dans aucun développement.

J'ai rangé ces maladies en trois grands groupes :

PREMIER GROUPE. — *Maladies microbiennes, virulentes, parasitaires des animaux de boucherie dont les germes peuvent également se développer chez l'homme.*

DEUXIÈME GROUPE. — *Maladies microbiennes, parasitaires des animaux de*

boucherie dont les germes ne se développent pas chez l'homme, mais qui peuvent rendre la viande insalubre.

TROISIÈME GROUPE. — *Maladies non microbiennes produisant ou pouvant produire des altérations de la viande qui la rendent inconsommable.*

Dans le premier groupe, nous avons, entre autres maladies, l'affection morvo-farcineuse. J'entre dans quelques détails, dans mon rapport, au sujet de cette affection et je dis que dans les cas où la maladie se traduit par la présence de quelques tubercules seulement dans les poumons, la viande peut être consommée impunément. Ces quelques tubercules, en effet, surtout les tubercules *miliaires*, passent inaperçus quand on ne procède pas avec soin aux découpes des poumons. Or, les experts vétérinaires, lorsqu'ils ont à examiner, en une journée, un grand nombre de chevaux, souvent répartis dans beaucoup de tueries, ne peuvent pas pratiquer ces découpes; ils n'en ont pas le temps. Il est donc certain que des chevaux porteurs de ces minimes lésions sont consommés et, pourtant, l'ingestion de ces viandes fraîches ou préparées sous forme de « *saucissons de Boulogne* » n'a jamais provoqué d'accident.

Dans le second chapitre, je parle aussi un peu plus longuement de la *diarrhée des veaux* et je conclus que cette affection, classée parmi les *infections colibacillaires*, ne rend pas la viande insalubre, pas plus que les maladies — à l'exception de la fièvre typhoïde du cheval — faisant partie des *septicémies hémorragiques*. Ces viandes ne sont pas insalubres du moment qu'elles présentent les caractères extérieurs d'une denrée saine.

M. LIGNIÈRES (Buenos-Ayres). — Messieurs, je regrette de ne pas avoir lu les rapports, ce qui m'empêche absolument de discuter le fond de la question. Cependant, du résumé que vient de nous donner l'honorable rapporteur, j'ai retenu deux points sur lesquels je demande à dire un mot. Mais auparavant, je désire rappeler qu'il y a deux façons de faire une réglementation des motifs de saisie. Ou bien cette réglementation envisage avec détail toutes les maladies qui motivent l'intervention sanitaire, c'est une *nomenclature fermée*; ou bien, la réglementation est large, la nomenclature indique d'une façon générale les motifs de saisie avec les principaux exemples. Dans ce cas, l'inspecteur a une large initiative tout en ayant un document pour défendre ses décisions. Déjà en 1897, j'ai défendu cette dernière classification; M. Morot, en 1900, a adopté cette manière de voir.

L'un des points que j'ai retenus a trait à la *morve*. Je pense que cette affection est trop grave, et pour l'homme et pour les solipèdes, pour qu'on puisse permettre la consommation de la viande des animaux morveux, même si les lésions sont extrêmement limitées.

Il ne faut pas oublier que les morveux ne sont pas seulemen dangereux au point de vue de la consommation, mais qu'ils le sont aussi pendant les manipulations.

Le deuxième point qui a attiré mon attention, c'est celui de la *diarrhée des veaux*. En principe, si la viande des animaux ne présente aucun signe de maladie, on doit laisser consommer; toutes les fois qu'il y a des lésions quelconques même légères dans la viande, on doit saisir ou stériliser. C'est d'ailleurs la règle à observer pour la majorité des cas.

M. Vaillard (Paris). — J'appuie l'opinion de M. Lignières en ce qui concerne le grand danger qu'il peut y avoir à admettre dans la consommation les viandes morveuses; la manipulation de ces viandes peut donner lieu à des contaminations.

M. Lemaire (Lille). — Comme nous n'avons pas pu prendre connaissance des rapports qui ont été faits sur la question en discussion, je propose de passer très rapidement chaque maladie en revue.

— M. Depaire cède la présidence à M. Degive.

M. le président. — Il en sera fait ainsi. Je donne la parole au rapporteur M. Stubbe.

M. Stubbe (Bruxelles). — Je crois que nous sommes tous d'accord pour rejeter la viande d'animaux atteints de *charbon bactéridien*, en raison du développement possible de cette maladie chez l'homme par ingestion et aussi par manipulation des chairs. — Approuvé.

En ce qui concerne l'affection morvo-facineuse, j'estime, ainsi que je viens de le dire, que lorsque la maladie se caractérise par l'existence, dans les poumons, de lésions rares, la viande peut être consommée impunément. Néanmoins, je n'insiste pas pour vous faire adopter ma manière de voir à ce sujet.

M. Bastin (Huy). — D'après ce que vient de dire M. Stubbe, des vétérinaires laisseraient consommer des chevaux morveux. Je prétends qu'il n'en est pas ainsi et que nous faisons notre devoir.

M. Stubbe (Bruxelles). — Nous faisons tous notre devoir; mais je dis et répète que, malgré le désir qu'a l'expert de faire consciencieusement son devoir, il peut arriver, lorsqu'il a un grand nombre de chevaux à examiner en une journée et que ceux-ci sont disséminés dans plusieurs tueries, parfois éloignées les unes des autres, ce qui rend la besogne plus longue, il arrive, dis-je, que des tubercules passent inaperçus à l'examen des poumons. Ces chevaux pourtant sont consommés sans jamais provoquer le moindre accident. Voilà ce que nous démontre l'observation; l'expérience pourrait nous renseigner plus sûrement à cet égard.

M. Aug. André (Charleroi). — Je tiens à faire remarquer que les experts vétérinaires examinent non seulement les poumons, mais encore la tête et les intestins.

M. Stubbe (Bruxelles). — C'est réglementaire.

M. A. André (Charleroi). — Je suppose que vous vous en tenez, en ce qui concerne le littera *b : morve*, de votre rapport, au premier paragraphe seulement de ce littera.

M Stubbe (Bruxelles). — Oui, je n'insiste pas.

M. le président. — Sommes-nous donc d'accord pour rejeter la viande d'animaux morveux, quel que soit le nombre des lésions révélées par l'autopsie?

— Adopté.

M. le président. — Vient la *rage*.

M. Stubbe (Bruxelles). — Je suis d'avis que les animaux de boucherie *atteints ou suspects d'être atteints* de rage doivent être rejetés de la consommation.

Nous parlerons plus loin des animaux simplement *suspects d'être contaminés*.

M. Morot (Troyes). — En France, les animaux mordus par un chien enragé ne peuvent être consommés avant un délai de six semaines.

M. Colson (Ixelles). — Une fois la bête mordue, le microbe se répand dans l'économie. Il convient donc d'attendre six semaines.

M. Stubbe (Bruxelles). — Y a-t-il lieu d'autoriser la consommation de la viande après stérilisation ou bien faut-il attendre six semaines et la laisser consommer sans aucun traitement?

M. Laho (Bruxelles). — Au point de vue des animaux herbivores mordus par des animaux enragés, je crois qu'il y a plus de danger de laisser consommer la viande de ces herbivores après une période de quatre à six semaines, qu'immédiatement après la morsure. J'estime donc qu'il y a lieu de tuer les animaux dans un moment rapproché de la morsure.

M. Lemaire (Lille). — Il est infiniment préférable de rejeter systématiquement, après la production de la morsure, la chair de l'animal suspect d'être contaminé de rage.

M. C. Constant (Paris). — Il serait téméraire de fixer à une période de

quarante jours le délai au bout duquel un bovin mordu par un chien enragé pourrait être abattu et livré à la consommation. Nous ne sommes pas encore définitivement fixés sur le délai d'incubation de la rage qui, en tout état, est très variable. En livrant à la boucherie un bœuf mordu depuis quarante jours, on s'exposerait peut-être à en faire consommer la viande juste au moment où le virus rabique a envahi l'organisme. Il vaudrait infiniment mieux laisser vendre au public un animal récemment mordu, *depuis huit jours au maximum*. En tout cas, gardons-nous de conclure de façon ferme en pareille matière, car la question est loin d'être résolue.

M. Pollart (Ath). — Des cas de rage ont-ils déjà été constatés après l'ingestion de viande provenant d'un animal simplement suspect de contamination de rage? Non; personne ne conteste ce point. Donc, ce n'est que par simple mesure de précaution qu'il faut agir. Un délai de quarante jours suffit, à mon avis.

M. Sérès (Bordeaux). — Il semble que le législateur français, en empêchant la consommation de la viande d'herbivores suspects de rage, pendant les six semaines qui suivent la morsure, a simplement voulu éloigner de l'esprit des consommateurs la crainte que pourraient avoir ces derniers s'ils venaient à apprendre qu'ils ont mangé d'un animal susceptible d'être enragé.

Les muscles et le sang ne sont pas virulents, d'après les classiques.

M. Laho (Bruxelles). — J'estime également que la loi française est dangereuse; mieux vaut tuer les animaux après la morsure, parce que dans les premiers jours l'affection reste localisée.

M. Lignières (Buenos-Ayres). — Il faut abattre immédiatement après la morsure ou ne pas abattre du tout, car si on attend, il peut y avoir du danger.

M. Monsarrat (Lille). — Je me joins très instamment à M. Lignières pour demander au Congrès de voter une motion tendant à l'adoption de mesures qui permettent l'abatage et l'utilisation de bovidés mordus par des chiens enragés, dans les quatre et même dans les huit jours qui suivent la morsure. Pendant ce laps de temps, en effet, aucun danger ne saurait menacer le consommateur, ni même les personnes manipulant les centres nerveux, alors que ce danger, comme vient de vous le dire M. Lignières, est réel dans les quelques semaines, voire même dans les quelques mois qui suivent.

Et puis, Messieurs, il faut bien aussi faire entrer en ligne de compte un facteur dont nous n'avons pas évidemment à nous occuper lorsque

l'hygiène peut être lésée du fait des considérations qui peuvent s'en déduire, mais dont nous avons le devoir pourtant de nous occuper toutes les fois qu'il n'est pas en contradiction avec l'hygiène elle-même : j'ai nommé la protection qui est due aux intérêts agricoles.

Eh bien, je dis que, sous prétexte de nervosisme possible pour quelques individualités, nous n'avons pas le droit de sacrifier les intérêts généraux de la collectivité agricole et d'exposer les cultivateurs à subir d'importantes pertes sèches résultant de l'impossibilité pour eux de tirer parti, à n'importe quel moment, soit très près, soit très loin de la morsure, de leurs animaux victimes de chiens plus ou moins authentiquement enragés.

En résumé, Messieurs, je demande au Congrès d'émettre le vœu que les animaux de boucherie mordus par des chiens reconnus enragés ou déclarés tels, puissent être sacrifiés pour la consommation dans un délai de quelques jours seulement après la morsure, ce délai étant d'ailleurs à déterminer et à préciser dans les règlements.

M. Lignières (Buenos-Ayres). — Je suis d'accord, fixons un délai de quatre jours.

M. Laho (Bruxelles). — Il reste entendu que la partie mordue sera détruite.

M. Raquet (Bruxelles). — Les expériences ont démontré que l'ingestion de la viande provenant d'animaux enragés n'est pas dangereuse. C'est en se basant sur ces expériences qu'au Congrès vétérinaire français, tenu à Paris en 1885, le regretté professeur Nocard proposa d'autoriser l'abatage pour la consommation publique des bovidés mordus par un animal enragé, à la condition que l'abatage ait lieu dans les cinq jours qui suivent la morsure. Le Congrès n'a pas admis cette proposition, afin de ne pas répandre l'inquiétude dans le public. Je pense que la perte que l'on infligera à l'agriculture par la saisie des animaux de boucherie mordus par des chiens enragés, ne peut pas être mise en regard des raisons d'hygiène et morales qui exigent la saisie. D'ailleurs, le gouvernement peut indemniser les propriétaires des animaux mordus, d'autant plus que le chiffre des indemnités à payer de ce chef ne sera jamais bien considérable. Je suis donc d'avis de rejeter absolument de la consommation la viande des animaux suspects d'être contaminés de rage.

M le président. — D'accord avec M. Lignières, je mets aux voix la proposition suivante : la viande d'un animal mordu par un chien enragé peut être livrée à la consommation.

M. Hansoulle (Verviers). — J'appuie cette proposition.

— La proposition est rejetée.

M. le président. — Deuxième proposition : la viande peut être consommée après stérilisation.

M. Raquet (Bruxelles). — Je ne crois pas qu'il soit bon de livrer à la consommation la viande des animaux mordus, même après stérilisation, le profit qui doit en résulter pour le propriétaire étant insignifiant.

M. Stubbe (Bruxelles). — Il n'est pas si insignifiant quand il faut faire abattre plusieurs bovidés comme c'est souvent le cas.

M. Lignières (Buenos-Ayres). — La stérilisation sera de nature à rassurer les consommateurs.

M. le président. — Je mets aux voix la seconde proposition.

— Adopté.

M. Stubbe (Bruxelles). — Ce vote est conforme à l'opinion émise dans mon rapport.

M. le président. — Nous arrivons au *tétanos*.

M. Stubbe (Bruxelles). — Je propose le rejet de la viande en raison des altérations qu'elle présente et de la présence du microbe pathogène dans le sang et les parenchymes, lors de l'agonie.

M. Morot (Troyes). — Dans certains cas, il n'y a pas de lésions musculaires et alors la viande peut être consommée.

M. Stubbe (Bruxelles). — C'est contraire à ce que disent les auteurs.

M. Morot (Troyes). — Lorsque la maladie est au début, j'estime que la viande peut être consommée ; le point d'inoculation, s'il est connu, sera détruit.

M. Lignières (Buenos-Ayres). — Je crois que la viande sera généralement malade et qu'elle se corrompra rapidement.

M. Pollart (Ath). — Contrairement à ce que vient de dire M. Lignières, j'estime que le tétanos, au début, n'est pas une cause de rejet de la viande. Jamais un cas de tétanos ne s'est produit chez l'homme après ingestion de viande tétanique.

M. De Jong (Leyde). — Je partage également cet avis. Quand l'animal est abattu à temps, la viande se conserve bien.

M. Constant (Paris). — Dans la pratique, on ne connaît pas le moment où la maladie débute. La viande se corrompt très vite.

M. Liénaux (Bruxelles). — Le tétanos, au début, n'altère pas les viandes; même quand il est avancé, on ne peut saisir les viandes saignées que pour cause de septicémie finale ou d'asphyxie. Les bacilles ne sont pas à craindre au début, attendu qu'ils restent cantonnés dans la plaie; les toxines elles-mêmes ne sont pas à craindre, puisqu'elles n'agissent pas par voie digestive.

M. Stubbe (Bruxelles). — Les muscles sont altérés.

M. Constant (Paris). — La maladie ne se manifeste que lorsqu'elle commence à se généraliser. Où est la limite? Il est dangereux d'entrer dans cette voie.

M. Vaillard (Paris). — J'ai peut-être quelque qualité pour intervenir dans la discussion en matière de tétanos. De tout ce que j'ai vu à ce sujet, il me semble ressortir nettement que la viande d'un animal tétanique ne saurait, par elle-même, comporter des dangers pour la consommation. Cette maladie n'est pas de celles dont le microbe se généralise, il se cantonne absolument au siège de la plaie ou de la blessure qui lui a servi de porte d'entrée et c'est là qu'il sécrète la toxine dont la diffusion et la localisation spéciale sur les centres nerveux va produire le tétanos. Le danger pour le consommateur ne viendra donc pas du microbe; s'il existait, il ne pourrait provenir que de la toxine; or, celle-ci peut être ingérée impunément et à doses colossales : le fait est trop bien établi pour qu'il soit utile d'insister.

Dès lors, pourquoi prohiber l'emploi d'une telle viande, si elle ne présente par ailleurs aucun indice d'altération rentrant dans les ca communs de prohibition?

J'estime donc que si la viande d'un animal, sacrifié au cours de son tétanos, présente les qualités extérieures requises, elle peut être consommée sans danger, en toute sécurité.

M. Stubbe (Bruxelles). — L'absence d'altérations musculaires constitue tout à fait l'exception.

M. De Jong (Leyde). — Je suis d'accord avec M. Vaillard.

M. Lignières (Buenos-Ayres). — La viande pourrait être consommée dans le cas de tétanos très léger; mais lorsque l'animal arrive à la boucherie, le tétanos est déjà assez avancé et il faut saisir parce que *la viande est malade* et non à cause du tétanos même.

M. Monsarrat (Paris). — Je désire mettre la deuxième section en garde contre une contradiction à laquelle on lui demande de s'abandonner. Vous avez voté tout à l'heure, Messieurs, l'exclusion pour la consommation des viandes d'animaux de boucherie mordus par des chiens enragés et sacri-

fiés même immédiatement après la morsure, tout en reconnaissant que ces viandes ne peuvent être aucunement dangereuses. La saisie doit se pratiquer en se basant uniquement sur l'effet moral que pourrait produire sur le consommateur l'idée qu'il peut être exposé à ingérer cette viande.

On nous propose maintenant de laisser livrer au public les viandes tétaniques, c'est-à-dire des viandes qui peuvent être très manifestement altérées, peu importe que les altérations soient primitives ou consécutives. Croit-on que le public mangera plus volontiers ces viandes que les autres et que le vulgaire se contentera facilement de raisonnements plus ou moins spécieux?

Je repousse absolument l'idée de laisser livrer à la consommation les animaux atteints de tétanos et demande au Congrès de vouloir bien partager ma manière de voir, qui est d'ailleurs celle de M. Lignières et de M. Constant.

M. Laho (Bruxelles). — Il est difficile de distinguer entre le *petit* et le *grand* tétanos.

M. Vaillard (Paris). — La distinction doit être faite entre le tétanos *rapide* et le tétanos *prolongé*.

M. Lignières (Buenos-Ayres). — Disons que les viandes des animaux tétaniques pourront être consommées lorsqu'elles présenteront les caractères des viandes saines.

M. Mosselman (Bruxelles). — Inutile de voter, puisque alors ce ne seront plus des viandes *tétaniques*. Je propose de ne pas émettre actuellement de vote au sujet de la question mise en discussion.

M. Constant (Paris). — M. Vaillard laissera-t-il consommer un animal mort de tétanos dans les vingt-quatre heures?

M Vaillard (Paris). — Je n'y vois aucun inconvénient.

MM. les rapporteurs Morot et Stubbe admettent avec M. Lignières la consommabilité de la viande tétanique quand elle ne présente pas d'altérations

M. Colson (Ixelles). — J'ai constaté que la viande d'un animal atteint de tétanos était corrompue dix heures après l'abatage.

M. le président. — Je mets aux voix la proposition suivante : « *Peut-on laisser consommer la viande d'un animal atteint de tétanos, en l'absence de lésions musculaires, à l'exclusion du foyer d'inoculation?* »

— La proposition est rejetée.

— La séance est levée à 5 heures.

Séance du 3 septembre (matin).

— La séance est ouverte à 9 heures sous la présidence de M. Depaire, président, et de M. Degive, vice-président.

M. le président. — Messieurs, la section est placée sous la présidence d'honneur de M. le Dr Heynen, vice-président de la Chambre des représentants de Belgique. (*Applaudissements.*) Je vous propose d'acclamer également en qualité de présidents d'honneur étrangers :

Allemagne : M. Tjaden.
Angleterre : M. Collingridge.
Argentine (République) : M. Lignières.
Espagne : M. Chicote.
France : MM. Constant, Ferdinand Jean.
Hongrie : M. Léo Liebermann.
Italie : MM. Perroncito, Sforza.
Luxembourg : M. Diederich.
Pays-Bas : M. De Jong.
Russie : M. de Raptchewsky.

— Adopté par acclamation.

M. Gedoelst (Bruxelles). — M. Ostertag, professeur à l'école vétérinaire de Berlin, rapporteur, n'a pas pu prendre part aux délibérations du Congrès, par suite de son état de santé. Il m'a prié de vous présenter ses excuses.

M. le président. — Je donne la parole à MM. les rapporteurs.

M. Stubbe (Bruxelles). — Je propose d'exclure de la consommation les viandes provenant d'animaux atteints des maladies suivantes : *pyohémie* (présence de nombreux abcès dans les diverses régions du corps); adopté; *septicémie gangréneuse* (présence des vibrions septiques dans la viande et altération de celle-ci); adopté; *trichinose;* adopté; *ladrerie* du *porc* et du *bœuf*, quand la viande renferme beaucoup de *cysticerques;* dans le cas contraire, elle peut être consommée après *stérilisation; actinomycose*, dans le cas de présence des *actinomyces* dans les muscles, altération dont l'existence est très problématique.

M. Morot (Troyes). — Dans les cas de *ladrerie*, je signale dans mon rapport que la viande peut être consommée après vingt et un jours de *salaison* ou lorsqu'elle a été soumise à la *réfrigération.*

M. Laho (Bruxelles). — Dès qu'il y a des cysticerques dans les muscles,

il y a infection, et la viande, pour pouvoir être consommée, doit être traitée par un moyen capable de détruire les germes.

M. Morot (Troyes). — Dans certains pays, on livre à la consommation les viandes après *épluchage*. Je demande au Congrès de protester contre cet usage, suivi en France et en Italie. Quand il se trouve des grains de ladre à l'extérieur, il y en a aussi à l'intérieur des quartiers et il faut nécessairement les détruire pour pouvoir laisser consommer la viande.

M. Perroncito (Turin). — Je suis partisan de la réfrigération pour tuer les cysticerques. Des expériences, toutes récentes à cet égard, faites par M. Ostertag et moi, prouvent que les cysticerques meurent par la congélation ou par la conservation assez longue dans les établissements frigorifiques.

M. Constant (Paris). — J'estime qu'il faut saisir la viande à l'état frais dans tous les cas de ladrerie, puisque par la réfrigération on peut rendre a viande consommable.

M. Stubbe (Bruxelles). — Ou bien encore par la stérilisation ou la salaison, car il n'est pas toujours possible d'employer ce moyen.

M. le Président. — Je mets aux voix la proposition suivante : *Prohibition de vendre la viande ladrique à l'état frais; admission après l'emploi d'un procédé capable de détruire les cysticerques.*

— Adopté.

M. Stubbe (Bruxelles). — En ce qui concerne la *stomatite aphteuse*, citée pour mémoire dans mon rapport, cette maladie n'entraîne pas, par elle-même, le rejet de la viande, même lorsqu'elle revêt un caractère infectieux tout particulier provoquant inopinément la mort. Si l'animal a été saigné convenablement, si la viande est belle, elle peut être consommée. Au cours de l'année 1901, ces cas rapidement mortels ont été constatés dans notre pays, et la viande des animaux malades a été consommée sans occasionner le moindre inconvénient.

Dans l'*actinomycose*, j'estime que la viande n'est insalubre que lorsqu'elle contient des *actinomyces*. Les organes malades seuls doivent être rejetés.

M. Morot (Troyes). — Je ne partage pas cette opinion; il faut admettre la viande ou la rejeter suivant que l'affection est localisée ou généralisée.

M. Stubbe (Bruxelles). — Je ne suis pas de cet avis, parce que le sang et les muscles ne sont pas envahis.

M. Collingridge (Londres). — On ne doit pas hésiter à saisir la bête contaminée lorsque les lésions sont étendues et généralisées.

Lorsque ces lésions sont simplement locales, il suffira, en général, de détruire les parties atteintes.

— La proposition de *saisir la viande quand les lésions sont multiples*, mise aux voix par M. le président, est adoptée.

M. LE PRÉSIDENT. — Vient la *tuberculose*.

M. STUBBE (Bruxelles). — Les derniers Congrès internationaux de médecine vétérinaire de Berne et de Baden-Baden se sont prononcés dans un sens de grande tolérance vis-à-vis de l'usage des viandes d'animaux tuberculeux.

Nous croyons inutile de revenir sur les discussions qui ont eu lieu, à ce sujet, dans ces assises, où cette question a fait l'objet d'un examen très minutieux. Nous résumons l'opinion qui s'en est dégagée en reproduisant le passage suivant extrait du traité de MM. Nocard et Leclainche intitulé : *Les maladies microbiennes des animaux :*

« Les viandes provenant d'animaux tuberculeux, disent ces auteurs, sont très peu dangereuses pour l'homme, parce que : 1° elles sont très rarement virulentes et, quand elles le sont, c'est à un très faible degré ; 2° elles sont cuites, au moins partiellement ; 3° l'ingestion de ces viandes virulentes ne se répète pas (comme cela peut se présenter pour le lait) »

Nous proposons de rejeter la viande dans les cas suivants : 1° lorsque le sang est infecté par les bacilles de Koch, infection décelée par la tuberculose *miliaire aiguë* des organes parenchymateux et notamment de la *rate et des reins;* 2° lorsqu'il y a tendance à la production de cette infection par l'étendue des lésions tuberculeuses; 3° en cas de tuberculose des muscles ou des ganglions intra-musculaires ; 4° en cas de tuberculose, quelle que soit l'étendue des lésions, quand l'animal est en état d'émaciation marqué.

M. MOROT (Troyes). — J'approuve les idées de MM. Nocard et Leclainche, car il ne faut pas aller trop loin. On doit, dans tous les cas, s'assurer de l'état des ganglions lymphatiques et des viscères qui paraissent sains. Même dans les tuberculoses très limitées, il convient de saisir les abats. Je suis d'avis qu'il y a lieu de saisir tous les viscères dans tous les cas de tuberculose indistinctement.

M. LIÉNAUX (Bruxelles). — J'appuie la proposition de M. Morot, parce que les viscères apparemment indemnes renferment souvent des lésions encore microscopiques.

M. STUBBE (Bruxelles). — La tuberculose est parfois des plus limitées. Les vétérinaires qui ont autopsié des animaux tuberculinés le savent bien,

car c'est après des recherches très minutieuses qu'ils trouvent enfin quelques tubercules dans un ganglion lymphatique, le plus souvent bronchique ou médiastinal. Pourquoi alors rejeter tous ces viscères, puisqu'ils sont indemnes de tuberculose? Je vous défie d'agir de la sorte dans la pratique.

M. Diederich (Luxembourg). — Je ferai remarquer qu'en Allemagne on déclare l'organe affecté dès que le ganglion lymphatique afférent présente une lésion tuberculeuse, alors même que l'examen macroscopique de l'organe ne révèle pas de lésions.

M. Stubbe (Bruxelles). — Les microbes, arrivés dans un organe, sont repris par les lymphatiques et vont se fixer dans le ganglion correspondant. Vous constatez alors, très souvent, la tuberculose du ganglion, sans trouver de trace de tubercules dans l'organe

M. Collingridge (Londres). — En Angleterre, on saisit la viande dans le cas de tuberculose pectorale et abdominale.

M. Constant (Paris). — Il ne faut pas s'exagérer les dangers de l'usage de la viande provenant d'un animal atteint de tuberculose. Il faut, d'autre part, rendre possible sa consommation dans un but prophylactique, car la tuberculose est très répandue dans l'espèce bovine et il n'est pas possible de saisir ainsi des quantités énormes de viande; c'est, du reste, injustifié, car il n'a jamais été prouvé que sa consommation est dangereuse.

M. Raquet (Bruxelles). — Je ne pense pas qu'il entre dans la pensée de quelqu'un de réclamer la saisie totale de la viande des animaux atteints de tuberculose localisée, ce qui causerait un grave préjudice à l'élevage sans aucun bénéfice pour l'hygiène. Mais j'estime que ce que vient de dire M. le professeur Liénaux de la présence des bacilles tuberculeux dans des viscères apparemment sains, chez l'animal tuberculeux, doit nous engager à nous montrer sévères à l'égard des viscères.

M. Coremans (Bruxelles). — Deux propositions sont en présence relativement à la question de l'inspection des issues en cas de tuberculose : saisie des issues dans tous les cas, ou seulement saisie des ganglions lorsque ceux-ci seuls sont altérés.

Je pense que ces propositions sont exagérées dans les deux sens et j'estime que nous pourrions admettre la façon de procéder en Allemagne, c'est-à-dire, saisir les organes dont les ganglions sont tuberculeux.

M. Stubbe (Bruxelles). — Ce n'est pas rationnel, pour les motifs que je viens d'indiquer.

M. De Roo (Bruxelles). — Je ne suis pas d'avis qu'il y a lieu d'adopter

la manière de voir radicale de MM. Liénaux et Morot, parce que les viscères sont soumis à la cuisson avant d'être consommés.

Il y a une réserve à faire pour les graisses en vue de la fabrication de la margarine, l'oléo-margarine étant extraite à 40° environ.

Je me rallie donc au système en vigueur en Allemagne; mais, dans tous les cas, les graisses ne pourraient être remises au propriétaire qu'après avoir été soumises à la température de 100°.

M. Laho (Bruxelles). — J'estime que les issues et abats doivent être détruits ou stérilisés, car il entre, par exemple, dans la structure du poumon, des bronches, le long desquelles se trouvent des ganglions lymphatiques très nombreux qui peuvent être infectés.

M. Morot (Troyes). — La tête d'un animal tuberculeux peut être souillée par la salive; il faut donc la stériliser ou la détruire. En ce qui concerne les viscères, le code rural français prescrit leur saisie dans tous les cas de tuberculose.

M. Siebbe (Bruxelles). — Je ne puis me rallier à cette manière de voir. J'ai exposé mon opinion au sujet des viscères. M. Morot veut encore aller plus loin. Il veut saisir la tête, y compris la langue, dans tous les cas de tuberculose. Mais où irions-nous avec un pareil système? Et pourquoi cette sévérité outrée, nullement justifiée? Constate-t-on toujours du jetage dans la tuberculose pulmonaire? Et *quid* dans tous les autres cas? Au surplus, la langue est cuite et les autres parties musculaires également.

M. Monsarrat (Lille). — Je demande la permission à l'assemblée d'ajouter un mot seulement à tout ce qui vient d'être dit, dans le but de protester contre la partie de la proposition de M. Morot qui vise la saisie, dans tous les cas, de la tête des bovidés même légèrement tuberculeux.

J'estime que M. Morot est trop rigoureux et s'exagère les dangers de contamination par ingestion de viande provenant d'animaux tuberculeux. M. Morot a des craintes du fait *que les muqueuses buccale et nasale sont souillées par le bacille de Koch.*

Mais, Messieurs, comment et de quelle manière utilise-t-on les têtes? Ce n'est pas sous forme de rôtis, je pense; toujours, très régulièrement, les têtes servent à préparer des bouillons; dès lors, les bacilles qui sont à la surface des muqueuses, s'il en est, sont anéantis dès le début de l'ébullition.

Aussi, Messieurs, si je partage l'avis de M. Morot sur tous les autres points qu'il a développés, je me sépare de lui sur cette question spéciale

et déclare me préparer à voter contre cette partie des propositions de mon honorable confrère et compatriote.

M. Constant (Paris). — La question de la viande est la plus importante. Quant aux viscères, c'est à l'inspecteur d'apprécier la nécessité de leur saisie.

M. Rappin (Nantes). — Messieurs, j'ai suivi avec un très vif intérêt cette discussion et je vous demande de vouloir bien me permettre d'y prendre part comme médecin et aussi comme attaché à la Commission sanitaire de Nantes, devant laquelle ces questions d'inspection des viandes sont apportées de temps en temps.

Je puis dire d'abord que je me rallie entièrement à l'avis de M. Morot au sujet de la saisie totale des organes, même partiellement tuberculeux. Ainsi que l'a fort justement fait remarquer M. le professeur Liénaux, il nous est impossible, sur la simple vue des lésions macroscopiques, d'établir où s'arrête exactement l'envahissement des tubercules et le microscope vient bien souvent révéler dans des organes voisins, apparemment sains, des lésions de tuberculose.

Cette remarque si juste doit, à mon avis, du reste, s'étendre plus loin. Grâce, en effet, à la connaissance de méthodes d'examen bactériologique plus précises, par l'*inoscopie*, par exemple, il nous est possible maintenant de déceler dans le sang lui-même des bacilles, charriés par le torrent circulatoire, et je suis persuadé que, si des recherches de ce genre étaient mises en pratique, on parviendrait beaucoup plus fréquemment à mettre en évidence l'existence d'une généralisation tuberculeuse chez des animaux en apparence peu atteints.

C'est en partant de ces considérations que, pour ma part, je désirerais voir la prohibition des viandes tuberculeuses dirigée dans une voie beaucoup plus rigoureuse que celle qui paraît avoir été suivie jusqu'ici.

M. Lignières (Buenos-Ayres). — Il est difficile de formuler des règles absolues. Cependant, dans le cas de généralisation des lésions tuberculeuses, il faut saisir la viande et se borner à rejeter les organes atteints seulement lorsque la maladie est localisée chez un animal en bon état d'embonpoint. Dans les cas douteux, il faut stériliser la viande.

La viande et le sang d'animaux atteints de tuberculose généralisée, inoculés dans le péritoine du cobaye, ne donnent pas la tuberculose. On s'est servi de porcs atteints de la maladie à l'état généralisé, chez lesquels on a prélevé des muscles. On a injecté au cobaye 8 à 10 centimètres cubes d'émulsion de ces organes, et dans aucun cas il n'y a eu infection. Il paraît certain, d'autre part, qu'on n'est pas assez sévère pour les viscères.

M. Rappin (Nantes). — Je me permettrai de faire remarquer à M. Lignières que ce qu'il vient de dire s'applique, en réalité, à un autre procédé que celui dont j'ai parlé tout à l'heure, ainsi qu'il est facile de s'en assurer dans les *Comptes rendus de la Société de biologie*.

Sans doute aussi, nous devons avoir présentes à l'esprit les expériences faites autrefois par Nocard, ce regretté maître et si savant expérimentateur; mais il y aurait, à mes yeux, une très réelle utilité à reprendre ces expériences, en inoculant, par exemple, la pulpe même des muscles des animaux tuberculeux.

N'oublions pas non plus que Nocard lui-même était partisan convaincu de l'unité des bacilles de la tuberculose de l'homme et des bovidés et cette considération est encore de nature à nous engager à entrer dans une voie de prohibition rigoureuse.

On a dit aussi que dans l'intérêt de la lutte contre la tuberculose, il convenait de ne pas faire appel, dans la saisie des viandes, à une trop grande sévérité, parce que, dans ces conditions, le fermier, par crainte de pertes, se soumettrait plus difficilement à la surveillance de son étable.

Je me permets de dire que je considère cette opinion plutôt comme paradoxale, et j'estime, au contraire, que lorsqu'on sera entré résolument dans une voie plus sévère, le fermier, l'agriculteur s'empresseront de rechercher l'existence de la tuberculose dans leur étable et d'en éliminer au plus vite les animaux qui auront été reconnus atteints.

Certainement, Messieurs, j'aperçois des difficultés énormes d'ordre économique avec lesquelles vous vous trouvez aux prises et je n'ignore pas tout ce que peut avoir de brutal, pour ainsi dire, le côté mercantile de la question, mais ces considérations s'effacent devant celles que nous dicte l'hygiène et qui priment toutes les autres.

Messieurs, pour me résumer, la lutte entreprise contre la tuberculose doit être décisive; nous poursuivons désormais, en vue de son extinction, un but net et bien défini, et il est nécessaire, du côté qui nous occupe en ce moment comme de tous les autres, d'appliquer rigoureusement toutes les mesures qui doivent en rendre vraiment effective la prophylaxie.

M. Liénaux (Bruxelles). — Quand on injecte dans le sang une culture de bacilles tuberculeux, il se développe une tuberculose viscérale, presque jamais musculaire; le tissu musculaire se tuberculise donc difficilement, il se défend. M. Nocard l'avait montré il y a longtemps, en injectant des cultures dans les veines des animaux et en contrôlant d'heure en heure la virulence de la viande; cette virulence disparaissait après

quelques heures. Il faut donc être très tolérant pour la viande, très sévère pour les viscères.

M. STUBBE (Bruxelles). — Ainsi qu'on l'a dit tantôt, les issues sont cuites. Où est donc le danger de les laisser consommer quand elles ne présentent pas de lésions tuberculeuses ?

M. LIGNIÈRES (Buenos-Ayres). — Voici mes conclusions :

a) Saisie totale dans le cas de tuberculose généralisée ;

b) Saisie totale dans le cas de tuberculose localisée avec maigreur ;

c) Dans les cas douteux, consommation de la viande après stérilisation ;

d) Sévérité à l'égard des viscères.

M. STUBBE (Bruxelles). — Je propose d'admettre mes conclusions; je spécifie davantage. D'autre part, je n'admets pas les cas douteux prévus au littera *c*.

M. MOROT (Troyes). — J'admets la saisie pour tous les cas de tuberculose généralisée.

M. DEGIVE, VICE-PRÉSIDENT (Bruxelles). — Je regrette beaucoup l'absence de M. Ostertag ; il aurait pu nous faire connaître la réglementation allemande. En Allemagne on tient compte non seulement de l'*étendue* mais aussi de la *nature* des lésions tuberculeuses ; les lésions ramollies et celles d'un caractère récent sont évidemment les plus graves, attendu que celles-ci traduisent et que celles-là peuvent produire l'infection générale. On pourrait ajouter au 2° des conclusions de M. Stubbe les mots : « ou par la *nature* des lésions ». A part M. Lignières, personne n'a insisté sur les cas douteux. En Allemagne, lorsque les lésions sont peu étendues, non ramollies, non généralisées, la vente de la viande se fait librement, sans restriction ; lorsque les lésions sont étendues, ramollies ou généralisées, la vente ne peut se faire qu'à un *étal spécial* dit *étal libre* (*Freibank*). Ce système me paraît offrir des garanties que ne présente pas celui préconisé par M. Stubbe.

M. LIÉNAUX (Bruxelles). — La deuxième proposition ne doit pas être discutée. Le cas qu'elle envisage rentre dans le 1°. En effet, une lésion ramollie, si elle est réellement infectante, aura donné de la généralisation constatable. Si le jetage résultant d'une telle lésion a été dégluti et a infecté, on relèvera de la tuberculose digestive ou des ganglions mésentériques témoignant de la généralisation.

Je propose de modifier la proposition de M. Stubbe comme suit : saisie totale, quel que soit l'état d'embonpoint de l'animal, en cas de

tuberculose généralisée. D'autre part, en supprimant les termes : « notamment de la rate et des reins », on permet de comprendre toutes les formes de tuberculose généralisée, car il est hors de doute que la tuberculose peut être généralisée sans qu'il y ait tuberculose soit des reins ou de la rate.

M. LE PRÉSIDENT. — Tenant compte de cette modification, je propose de voter sur les propositions de MM. Stubbe et Morot et de M. Lignières réunies : 1° *saisie totale de la viande et des viscères en cas de tuberculose généralisée, quel que soit l'état d'embonpoint de l'animal.*

M. SALEMBIER (Leuze). — Pour éviter tout conflit entre l'expert et l'inspecteur, on doit absolument savoir si, dans la tuberculose dite généralisée, il faut que les deux organes, rate et reins, soient affectés de la tuberculose miliaire ou l'un des deux organes seulement.

M. LIÉNAUX (Bruxelles). — La tuberculose miliaire aiguë d'un de ces organes suffit.

M. STUBBE (Bruxelles). — Il faut que les deux organes présentent ces altérations; du reste, dépendant directement tous les deux de la grande circulation, ils seront atteints en même temps.

M LE PRÉSIDENT. — Je mets aux voix cette première proposition.

— Elle est adoptée à l'unanimité.

Le 2° est ainsi conçu : *saisie de la viande et des viscères lorsque l'animal est dans un état de maigreur prononcée, quelle que soit l'étendue des lésions.*

Je mets cette proposition aux voix.

— Elle est adoptée à l'unanimité.

M. LE PRÉSIDENT. — En ce qui concerne *les cas douteux*, doit-on vendre la viande à l'*étal libre* (*Freibank*) ou doit-on la consommer *après stérilisation?*

M. LAHAYE (Bruxelles). — L'*étal libre* est dangereux; les restaurants iront s'y approvisionner.

— La proposition de vendre *après stérilisation* est adoptée.

M. LE PRÉSIDENT. — En ce qui concerne les *viscères*, faut-il les saisir tous lorsqu'il existe des lésions tuberculeuses, même limitées?

— La saisie totale est adoptée.

— La proposition de saisir ou de stériliser la tête est rejetée.

— La séance est levée à 12 h. 30 m.

Séance du 3 septembre (après-midi).

— La séance est ouverte à 2 heures sous la présidence de MM. DEPAIRE, président, et DEGIVE, vice-président.

M. STUBBE (Bruxelles). — Le deuxième groupe des maladies dont nous parlons dans notre rapport comprend *les maladies microbiennes, parasitaires des animaux de boucherie dont les germes ne se développent pas chez l'homme, mais qui peuvent rendre la viande insalubre.*

Dans ce groupe, nous rencontrons d'abord un premier embranchement très important, celui des *septicémies hémorragiques* qui comprennent : 1° les *pasteurelloses* dues à la *pasteurella*, dont le type est la *bactérie du choléra des poules*; 2° les *salmonelloses* (Lignières) dues au genre *salmonella*, ayant pour type la bactérie du *hog-choléra* — du porc — de Salmon.

Nous estimons que la viande peut être consommée, *quand elle n'est pas altérée par elle-même*, dans les diverses maladies — sauf dans la *fièvre typhoïde* du cheval — comprises dans les *pasteurelloses*; les viscères malades seront seuls saisis. Ces affections sont : la *pneumo-entérite* du mouton, la *pneumonie infectieuse* de la chèvre, la *pleuro-pneumonie septique* du veau et la *diarrhée* des veaux d'Irlande, la *pneumonie contagieuse* du porc.

Dans le cas de *fièvre typhoïde* ou *influenza* du cheval, l'animal devra toujours être saisi, parce que les lésions musculaires sont très prononcées.

En ce qui concerne la *peste du porc, hog-choléra, pneumo-entérite infectieuse*, maladie classée dans les *salmonelloses* par Lignières, la viande peut également être consommée si elle présente les caractères extérieurs d'une viande saine; les organes malades seuls seront enfouis.

Nous mettons donc toutes ces affections, sauf la *fièvre typhoïde du cheval*, sur le même pied que les *inflammations ordinaires : il faut confisquer la viande lorsqu'elle présente un mauvais aspect.*

Dans ce deuxième groupe, nous rencontrons ensuite les *infections colibacillaires* (dues au colibacille), comprenant le *coryza gangreneux* du bœuf, la *diarrhée* du veau et la *septicémie des veaux*. Ce que nous venons de dire des septicémies *hémorragiques* s'applique aussi aux *infections colibacillaires*. Ces maladies ne rendent pas les chairs infectieuses, dangereuses pour l'homme. Et si des accidents mortels ont été constatés à la suite de l'ingestion de viandes de veaux atteints de *diarrhée*, ils sont dûs, ainsi que je le mentionne dans mon rapport, *à l'état de décomposition plus ou moins avancée des viandes.*

Ces animaux malades sont consommés journellement et partout dans notre pays. Quand surviennent-ils ces empoisonnements? Lorsque la viande provient de veaux crevés ou sur le point de succomber. Cette viande, en effet, étant altérée, puisque l'animal n'a pas saigné ou a saigné insuffisamment, se corrompt très vite et d'autant plus rapidement que le temps est chaud et humide. Ce qui démontre que nous sommes dans le vrai, c'est que ces empoisonnements ne se produisent jamais en hiver.

M. Morot (Troyes). — Il y a diarrhée et diarrhée. Il faut refuser les veaux atteints de *diarrhée aiguë.*

M. De Roo (Bruxelles). — Je ne suis pas de l'avis de M. le rapporteur à l'endroit de la viande de veaux atteints d'entérite diarrhéique infectieuse. D'après lui, les empoisonnements sont dûs à la corruption de la viande. Il est au moins étrange que ces accidents mortels ne se soient produits chez l'homme qu'avec de la viande de veau corrompue.

Des empoisonnements peuvent survenir également avec des viandes de veau non gâtées. Avant mon entrée à l'école vétérinaire, j'ai personnellement été victime de la consommation de viande de veau non corrompue. Il s'agissait d'un veau atteint d'entérite diarrhéique aiguë. L'animal fut jugulé en ma présence pour tirer partie de la viande, laquelle fut consommée en partie *le lendemain*. Les douze personnes qui en avaient mangé furent prises d'une forte diarrhée et quelques-unes aussi de nausées.

Il y a au moins une très forte présomption que ces sortes de viandes sont parfois dangereuses pour l'homme. Or, comme le Congrès a voté hier que la viande tétanique et celle des bêtes mordues par un animal enragé, tout en n'étant pas dangereuses, doivent être saisies, *a fortiori*, faut-il confisquer, dans tous les cas, les viandes, corrompues ou non, qui ont fréquemment occasionné des empoisonnements. Je propose donc de saisir tous les veaux qui sont sacrifiés pour cause d'entérite diarrhéique aiguë.

M. Stubbe (Bruxelles). — C'est assez étrange que vous ayant entretenu très souvent de ces cas d'empoisonnement, vous ne m'ayez jamais signalé l'accident dont vous parlez.

Vous me demandez pourquoi on incrimine toujours la viande de veau. Parce que c'est la viande la plus altérable, et d'autant plus altérable qu'on a affaire, toujours dans les cas qui nous occupent, à des animaux âgés de quelques jours seulement et dont la viande malade se corrompt très vite.

— Les propositions formulées par le rapporteur, en ce qui concerne les

affections prémentionnées, sont mises aux voix par M. le président et adoptées.

— L'assemblée décide que l'*entérite diarrhéique aiguë* des veaux doit entraîner le rejet de la viande.

M. Stubbe (Bruxelles). — Vient le *charbon bactérien*. Cette maladie ne e transmet pas à l'homme. Si l'on pouvait abattre l'animal au début de l'affection, pendant la période d'hiver, la viande serait consommable, après *stérilisation*. Cependant elle acquiert bien vite une odeur de beurre rance et se décompose très rapidement. Pour ce motif, je propose de rejeter la viande.

M. Martel (Paris). — Il n'y a pas que les altérations *macroscopiques* qui doivent amener le rejet des viandes.

Des altérations *microscopiques* et *chimiques* peuvent exister en l'absence de lésions macroscopiques appréciables.

Si l'on compare le danger offert par les viandes d'animaux atteints de charbon symptomatique au danger présenté par les viandes d'animaux atteints de coryza gangréneux, on voit que le danger paraît plus considérable dans ce dernier cas. Le coryza gangréneux est dû au colibacille, et on sait que beaucoup d'intoxications botuliniques sont dûes au colibacille. Il me semble que l'on ne doit pas être plus sévère à l'égard de ces viandes (charbon symptomatique non transmissible à l'homme) qu'à l'égard de celles provenant d'animaux atteints de coryza gangréneux, affection due à un microbe souvent pathogène pour l'homme.

M. le président. — Je mets aux voix la proposition de M. le rapporteur relative au charbon bactérien.

— Elle est adoptée.

M. Stubbe (Bruxelles). — J'estime que les porcs atteints de *rouget* peuvent être consommés, si la viande et le lard paraissent sains. Il n'y a aucun inconvénient non plus à consommer la viande d'un animal *pleuropneumonique*, si cette viande a bon aspect. Dans les deux cas, les organes malades seront saisis.

M. Morot (Troyes). — Il y a eu des accidents par ingestion et manipulation des viandes d'animaux atteints de rouget. Je suis partisan de laisser consommer la viande, après stérilisation, quand la maladie est au début.

M. Liénaux (Bruxelles). — Je partage également cet avis.

M. Hansoulle (Verviers). — J'estime que l'on ne doit pas rejeter le

porc pour une atteinte bénigne de rouget. Cette maladie, dans les cas bénins, peut être facilement confondue avec l'indigestion. On se trouve ainsi parfois dans le cas de saisir beaucoup de porcs sains. Lorsque le lard est mou, infiltré, ou lorsque la viande présente une coloration anormale, il faut les saisir; dans les autres cas, on doit les admettre.

M. LE PRÉSIDENT. — Je mets aux voix les propositions de M. Stubbe.

— Elles sont adoptées.

M. STUBBE (Bruxelles). — La viande de bêtes atteintes de *peste bovine* pourrait être livrée à la consommation quand elle est exempte de lésions; mais, vu la propagation très facile de la maladie par la manipulation de chairs et des issues, il est préférable de la confisquer.

M. DEGIVE, VICE-PRÉSIDENT. — Lors de la dernière épizootie de peste bovine à Hasselt, on a laissé utiliser, pour l'usage alimentaire, les animaux qui ne présentaient que des lésions très limitées dans la caillette. Il n'y aurait aucun inconvénient à laisser consommer la viande lorsque les lésions sont aussi limitées.

— La proposition de M. le vice-président est adoptée.

M. STUBBE (Bruxelles). — Nous serons tous d'accord pour rejeter la viande dans les cas d'*anasargue* et de *gourme maligne*, à cause des altérations des chairs.

— Adopté.

M. STUBBE (Bruxelles). — En ce qui concerne les *psorospermoses*, dues aux *sarcosporidies* ou *psorospermies utriculiformes*, du groupe des *sporozoaires*, la viande d'animaux atteints de ces affections n'est nullement dangereuse pour l'homme. Elle ne devient inconsommable que lorsque ces organismes donnent naissance à des productions calcaires ou purulentes. Dans le cas d'altérations restreintes, la saisie se limitera aux parties atteintes.

— Adopté.

M. STUBBE (Bruxelles). — J'arrive à mon troisième groupe d'affections : *maladies non microbiennes produisant ou pouvant produire des altérations de la viande qui la rendent inconsommable*.

Dans ce groupe nous avons :

a) Les maladies *inflammatoires aiguës, fébriles*, qui peuvent rendre les viandes *fiévreuses*;

b) Les maladies *inflammatoires chroniques*. Certaines de ces affections,

telles que les inflammations chroniques des séreuses : péricarde, plèvres, péritoine, etc., peuvent donner naissance à des infiltrations dans les muscles : *viandes infiltrées;*

c) Les affections produisant des *viandes saigneuses*, quand la jugulation a été incomplète;

d) L'*hydroémie*, l'*albuminurie avec infiltration*, la *mélanose généralisée*, l'*ictère ou jaunisse*, l'*urémie*, la *carcinomatose.* Ces diverses maladies produisent également des altérations dans la viande qui doivent la faire rejeter de la consommation.

Pour ce qui regarde la *sarcomatose*, rien ne prouve que la viande est infectieuse pour l'homme.

M. Morot (Troyes). — En ce qui concerne l'*ictère*, j'estime que la viande peut être consommée quand la maladie est au début.

M. Martel (Paris). — Je n'aime pas l'expression : *viandes fiévreuses*; les viandes qu'on désigne ainsi sont plutôt des viandes mal conservées, qui s'altèrent après la mort.

M. Stubbe (Bruxelles). — J'ai employé l'expression parce que tous les auteurs le font. Elle n'est pas mentionnée dans le règlement belge.

M. Liénaux (Bruxelles). — Je propose de substituer les mots « *viandes infectieuses* » à l'expression *viandes fiévreuses;* la fièvre prédispose aux altérations cadavériques précoces. Au contraire, il existe parfois des lésions musculaires évidentes (aspect cuit, friabilité, décoloration, etc.), qui résultent non de la fièvre elle-même, mais de l'intoxication d'origine microbienne.

M. De Jong (Leyde). — Les mots « viandes fiévreuses » ne sont pas des termes internationaux. Je propose de les supprimer.

M. Perroncito (Turin). — Je suis également de cet avis.

M. le président. — On pourrait dire : « viandes manifestement altérées ».

L'assemblée décide qu'il y a lieu de rejeter de la consommation les viandes, en général, *qui sont manifestement altérées.*

En ce qui concerne les *intoxications* signalées par M. Stubbe, dans son rapport, l'assemblée décide que, dans les cas de l'espèce, la viande sera rejetée de la consommation quand l'empoisonnement de l'animal *aura été produit par un principe capable de provoquer un état maladif chez l'homme.*

M. Stubbe (Bruxelles). — La deuxième question est ainsi libellée : *Parmi ces viandes, quelles sont celles qui peuvent être consommées après avoir été stérilisées?*

La viande pourra être consommée, après stérilisation, dans les affections suivantes : certains cas de *tuberculose* signalés dans mon rapport; *ladrerie* du porc et du bœuf, quand les lésions ne sont pas étendues; *suspicion de contamination de rage; infiltration* légère des muscles; *stomatite aphteuse* (stérilisation des organes atteints).

La viande, pour pouvoir être admise à la stérilisation, devra se trouver dans un bon état de conservation.

— Adopté.

M. Stubbe (Bruxelles). — *Quelles sont les viandes qui doivent être absolument détruites?* Tel est l'énoncé de la troisième question.

Les viandes seront détruites en dehors des cas que nous venons de citer. Cette destruction aura lieu par les agents chimiques ou par la chaleur. L'enfouissement ne doit être toléré que lorsque ces moyens ne peuvent pas être employés.

— Adopté.

M. Depaire, *président.* — Messieurs, nous passons à la discussion de la deuxième question : *Réglementation de la vente du lait destiné à l'alimentation; étude des causes qui font varier la composition chimique du lait; mesures à prendre pour empêcher la vente des laits trop pauvres en principes utiles; organisation du contrôle; méthodes analytiques à employer.*

Je vous propose d'examiner successivement les conclusions des différents rapporteurs.

— Adhésion.

M. J.-B. André (Bruxelles). — Mon rapport, n'étant que l'exposé de la législation belge relative à la surveillance du commerce du lait, ne comporte pas de conclusions. Je propose donc à la section de passer directement à l'examen des autres rapports.

— Adhésion.

M. Bordas (Paris), *rapporteur.* — Voici, Messieurs, les conclusions de mon rapport que je soumets à vos délibérations :

1° On ne doit considérer comme lait et vendre comme tel que le lait entier, c'est-à-dire un lait provenant de la traite complète et fourni par des vaches saines;

2° Les sous-produits de l'industrie laitière, tels que le lait écrémé,

demi écrémé, lait centrifugé, lait pauvre, ne doivent pas être utilisés pour l'alimentation des nouveau-nés, des malades et des vieillards;

3° Ces sous-produits représentent évidemment une valeur alimentaire qu'on ne peut négliger; mais on ne devrait pouvoir les mettre en vente que dans des boutiques spéciales ou après les avoir dénaturés par l'adjonction d'une matière colorante d'origine végétale;

4° Les antiseptiques, conservateurs, etc., quels qu'ils soient, doivent être interdits pour la conservation du lait.

M. LE PRÉSIDENT. — Je ferai observer à M. Bordas qu'il n'a pas examiné la question posée sous toutes ses faces. Je vais cependant mettre ses conclusions aux voix.

M. F. RANWEZ (Louvain). — Nous ne pouvons admettre la proposition de M. le président, consistant à admettre en bloc les conclusions de M. Bordas.

D'autre part, ces conclusions sont bien la réponse aux questions posées. Notamment, la première conclusion est bien dans le sujet. C'est poser un acte de réglementation et même en définir la base que de dire : on ne pourra dénommer lait que le lait entier provenant de la traite complète et fourni par des vaches saines. Nous pouvons donc discuter les propositions de M. Bordas.

A mon avis, la première conclusion pourrait être adoptée, mais à condition d'y ajouter certains amendements. J'admets que le lait doit être le lait entier provenant de la traite complète de vaches saines. Mais tous les laits répondant à cette condition peuvent-ils être commercés; suffit-il que le lait soit naturel pour être marchand, et faut-il admettre tous les laits pauvres et anormaux?

Il y aurait lieu, outre cette condition libellée par M. Bordas, de définir les limites qui pourront permettre de rejeter les laits pauvres et anormaux. Deux autres rapporteurs font à ce sujet des propositions formelles. Nous pourrions donc adopter la première conclusion de M. Bordas et la faire suivre des conditions de teneur en beurre et en extrait définies par les autres rapporteurs.

M. RAQUET (Bruxelles). — J'approuve la manière de voir de M. Ranwez et je suis d'avis qu'il y a lieu de fixer un minimum de matière grasse pour le lait destiné à l'alimentation.

M. SCHAMELHOUT (Ixelles). — Les observations que j'ai à présenter concernent les différents rapports. Je pense que pour gagner du temps il est préférable que les rapporteurs déposent leurs conclusions avant d'entamer la discussion. Je suis cependant prêt à discuter le rapport de M. le Dr Bordas.

M. JORISSEN (Liége). — Je demande à M. Bordas de bien vouloir définir, d'une manière très précise, ce qu'il faut entendre par lait entier, et de nous dire, notamment, à quels caractères il reconnaît un lait entier.

M. CHASSEVANT (Paris). — J'appuie la proposition de M. Schamelhout et je demande que la section entende tous les rapporteurs avant que de discuter les conclusions de chacun des rapports en particulier.

M. LE PRÉSIDENT. — Il en sera fait ainsi. La parole est à M. Van Engelen, rapporteur.

M. VAN ENGELEN (Bruxelles) résume le travail qu'il a présenté au Congrès; il souligne ce fait que la composition du lait varie, d'après lui, principalement avec la race à laquelle le sujet appartient et non avec l'alimentation qu'il reçoit.

M. J.-B. ANDRÉ (Bruxelles) donne lecture d'une lettre de M. le professeur Dr Schaffer, de Berne, rapporteur pour la deuxième question, par laquelle il s'excuse de ne pouvoir assister au Congrès. Il lit ensuite les conclusions suivantes du rapport de M. Schaffer :

1° Les variations de la composition chimique du lait reconnaissent pour causes les facteurs les plus divers; les laitiers ne peuvent écarter qu'un petit nombre de ces facteurs;

2° Les variations les plus importantes sont celles de la teneur en graisse du lait, les plus faibles celles du résidu sec dépouillé de graisse;

3° La teneur en graisse du lait mélangé provenant de plusieurs vaches peut, en vingt-quatre heures, présenter des variations qui atteignent parfois 1 p. c. Cependant, lorsque la traite est faite correctement, ces variations dépassent rarement 0.5 p. c. Les variations du résidu sec dépouillé de graisse ne dépassent pas d'ordinaire d'un jour à l'autre, pour le lait mélangé, 0.3 p. c.;

4° Lorsque, dans les villes, par exemple, il est impossible de prélever des échantillons de lait à l'étable, on peut, en ce qui concerne le lait en Suisse, exiger une teneur en graisse d'au moins 3 p. c. et un résidu sec d'au moins 11.5 p. c. Le résidu sec (dépouillé de graisse) du lait mélangé non falsifié ne descend pas, en général, au-dessous de 8.5 p. c., jamais au-dessous de 8 p. c.;

5° En vue de surveiller le commerce du lait, il faut procéder à un très grand nombre d'analyses. Il faut accorder la plus grande attention aux précautions à prendre dans le prélèvement des échantillons. Les fonctionnaires chargés de ce prélèvement doivent joindre à l'échantillon un protocole détaillé, contenant tous les renseignements relatifs aux facteurs susceptibles d'influer sur la qualité du lait.

Partout où la chose est possible, des échantillons doivent être prélevés à l'étable. Il faut également joindre à ces échantillons un protocole détaillé.

M. LE PRÉSIDENT. — Messieurs, la discussion de la deuxième question continuera demain; avant de lever la séance, je donnerai cependant la parole à M. le professeur Dr Budin pour lui permettre d'exposer les idées sur l'alimentation du premier âge qu'il a déjà présentées à la sixième section et qui ont rapport à la question que nous examinons.

M. BUDIN (Paris). — Venu pour assister à la discussion, ne sachant si je prendrais ou non la parole, j'étais désireux de suivre des débats qui seront intéressants et de voir quelles résolutions, importantes au point de vue pratique, seront votées. Il m'est, à mon vif regret, absolument impossible de rester jusqu'à demain, alors qu'il avait été annoncé que tout serait terminé aujourd'hui. Vous m'invitez, par faveur spéciale, à prendre la parole; je suis à votre disposition.

Depuis 1878, c'est-à-dire depuis vingt-cinq ans, j'assiste à des discussions sur cette question du lait que je ne vois aboutir à aucune conclusion pratique. Je crains fort qu'il n'en soit de même encore cette fois, étant donné le contenu de plusieurs rapports, étant donnée la façon dont les débats commencent. Ce qui me paraît avoir jusqu'ici jeté le trouble dans les discussions, c'est qu'on veut toujours, quand il s'agit de lait, envisager pour ainsi dire exclusivement la question de la fraude et des poursuites à exercer. Ce n'est qu'un des côtés de la question.

Nous sommes dans une section d'hygiène alimentaire, ne l'oublions pas; or, pour nous autres médecins, le lait est un aliment et un aliment capital surtout pour les malades, pour les vieillards et, à défaut de la mère, pour les nouveau-nés dont il doit être l'aliment exclusif.

Si le lait contient peu de matières nutritives, s'il est fourni par des vaches qui sont dans des conditions anormales ou qui sont malades, s'il est donné par des vaches qui sont nourries très défectueusement, bien qu'il n'y ait eu aucune fraude, le lait est insuffisant comme aliment, parfois même il est dangereux et les enfants qui le prennent succombent.

Il y a donc deux questions absolument distinctes, toutes les deux importantes.

La première est une question de surveillance, une question de police.

La seconde est une question d'hygiène alimentaire; celle-ci intéresse particulièrement le médecin qui ne peut, lui, aborder la première. M. le Dr Bordas vous a dit : « On ne doit considérer comme lait et vendre comme tel que le lait entier, c'est-à-dire le lait provenant de la traite complète et fourni par des vaches saines. » Il me semble que cette con-

clusion doit être adoptée. Une fois d'accord sur ce point, il sera possible de discuter et la question de fraude et la question de la valeur alimentaire que doit avoir le lait.

Le fraude est souvent difficile à reconnaître; le producteur, l'intermédiaire excipent toujours de leur bonne foi. Je ne veux pas discuter les moyens de reconnaître les fraudes, ce n'est pas l'affaire du médecin; je n'ai cependant jamais oublié le fait suivant qui nous fut rapporté en 1878 par M. Girard, directeur du laboratoire municipal de Paris, dans une commission réunie chez le professeur Brouardel. Il avait prélevé du lait qu'il déclara fraudé. Le nourrisseur protestait avec indignation, déclarant que ses vaches ne fournissaient qu'un lait très clair. M. Girard fit une nouvelle saisie quelques jours plus tard; le lait était mauvais; puis une troisième, le résultat fut le même. Mais M. Girard est un entêté, un bon entêté, un entêté calme; quelque chose lui échappait évidemment. Après quelque temps, il revint de très bon matin et demanda à pénétrer dans l'étable. Il y trouva un gamin debout, muni d'une longue gaule : « Que fais-tu ici? — Moi, mais j'empêche les vaches de dormir », répondit l'enfant. Et le nourrisseur arrivant sur ces entrefaites, s'avoua vaincu; il avait fraudé, mais ne voulant pas être condamné, il empêchait toutes les nuits ses vaches de dormir et elles donnaient du mauvais lait. « J'en ai assez, ajoutait-il en terminant, cela m'a coûté assez cher, poursuivez-moi. »

Pour ce lait mauvais, fourni par des vaches fatiguées par l'insomnie, lait auquel on n'avait enlevé aucune parcelle de beurre, lait auquel on n'avait pas ajouté d'eau, croyez-vous qu'il soit possible de poursuivre pour fraude? Et pour nos malades, pour nos enfants, ce lait ne serait-il pas détestable?

Ce n'est pas tout; il résulterait des expériences faites par un des rapporteurs que l'alimentation n'a guère d'influence sur la composition du lait. Ces expériences sont en contradiction avec d'autres et très nombreuses qui ont permis de conclure différemment. Mais croyez-vous réellement que les analyses chimiques puissent tout déceler et que les vaches puissent être impunément nourries de telle ou telle manière, recevoir en grande quantité telles ou telles boissons plus ou moins acides? Nous avons, nous autres médecins, un autre réactif extrêmement sensible, c'est l'enfant. Dans une des villes de la banlieue de Paris, la plupart des enfants nourris par le lait que fournissait certain producteur mouraient. Le lait fut saisi, le marchand protesta; il ne fraudait pas. Ses vaches étaient abominablement nourries, recevaient des drêches, etc., mais puisqu'il n'écrémait pas, puisqu'il n'ajoutait pas d'eau, il ne fraudait pas, on n'avait donc pas le droit de le poursuivre et il refusait de

modifier l'alimentation de son bétail. M. Girard n'y pouvait rien. Un peu plus tard, le nourrisseur, vêtu de noir, se présentait au laboratoire municipal. « M. Girard, dit-il, les larmes aux yeux, je suis bien malheureux! Je nourrissais mes deux enfants avec mon lait; je les ai perdus. Vous aviez raison! » Les décès des autres enfants ne l'avaient point touché, il avait fallu que les siens succombassent pour qu'enfin il admît une réalité contraire à ses intérêts matériels.

Est-ce que pour ce lait il y avait eu fraude? Non, et cependant les enfants mouraient. Ce lait, non fraudé, était un lait meurtrier. On ne peut donc pas toujours nourrir les vaches avec certaines substances, avec certains liquides, impunément pour les consommateurs.

En dehors de toute question de fraude, le lait est un aliment qui a une valeur plus ou moins grande, suivant qu'il contient plus ou moins de beurre. Si nous ne connaissons pas cette quantité de beurre, nous serons bien embarrassés pour alimenter régulièrement les enfants; en effet, si nous ne leur donnons pas assez, ils n'augmentent pas; si, au contraire, nous leur donnons trop, ils ont des troubles graves dus à la suralimentation. Le médecin doit donc être fixé sur la valeur du lait qu'il emploie.

Un de mes bons élèves, le Dr Vildermann, vint me trouver et me dit qu'il donnait aux enfants de sa consultation les mêmes quantités de lait que moi, pour un poids déterminé. Les nourrissons n'augmentaient pas. Or, M. Vildermann recevait son lait de l'administration de l'assistance publique; il devait contenir 38 grammes de beurre. Les renfermait-il?

Je priai M. Vildermann de le faire analyser. Le pharmacien du dispensaire refusa, parce qu'il n'avait pas été officiellement chargé de ce service; le pharmacien de l'hôpital voisin refusa de même. M. Vildermann porta alors son lait au laboratoire municipal : il ne contenait que 23 ou 24 grammes de beurre au lieu de 38. Le fournisseur fut mandé. M. Vildermann lui déclara qu'il allait être poursuivi, parce qu'il avait fait saisir son lait. Bien entendu, le fournisseur prétendit que la fraude était commise par son garçon livreur et jura que cela n'arriverait plus : il savait très bien que le lait qu'il donnait n'était analysé par personne et il en profitait au détriment des enfants.

Mais, puisque le lait est une matière alimentaire dont la valeur varie suivant qu'il contient plus ou moins de beurre, ne pourrait-on pas distinguer des laits de première, de deuxième, de troisième qualité? Évidemment le lait, qui ne contiendrait que 26 grammes de beurre par litre, puisqu'un des rapporteurs descend jusqu'à ce chiffre, n'a ni la valeur nutritive, ni la valeur marchande du lait qui en contient 40 grammes.

Dans la *Commission d'étude de l'alimentation par le lait*, réunie à l'hôtel de ville de Paris en 1897, sur la proposition de Paul Strauss, on a longue-

ment discuté, pendant trois séances d'une sous-commission, pour savoir si on n'exigerait pas que les laits fussent distingués en trois variétés et vendus en conséquence : le lait de première qualité aurait contenu plus de 40 grammes de beurre; le lait de deuxième qualité, de 35 à 40 grammes, et le lait de troisième qualité, de 30 à 35 grammes. Tout liquide contenant moins de 30 grammes de beurre ne devait pas être considéré comme du lait; au point de vue hygiénique il ne devait plus être vendu sous ce nom. Les marchands auraient dû indiquer la qualité de leur lait, ils l'auraient vendu en conséquence et le consommateur aurait été exactement renseigné. Si, payant cher un lait dit de première qualité, il faisait constater qu'il ne contenait que 30 grammes de beurre, il y avait évidemment fraude sur la qualité de la marchandise vendue. Il n'y avait plus à chercher qui était coupable, producteur, garçon livreur, etc. il y avait tromperie sur la qualité de la marchandise et le consommateur pouvait agir en conséquence; le fournisseur n'avait qu'à prendre ses mesures.

Faute d'une voix, la résolution ne fut pas acceptée. Pourquoi? Parce qu'un des membres de la sous-commission et non des moindres la combattit vivement en déclarant que, dans certaines régions de la France, les vaches ne pourraient fournir du lait de première qualité contenant 40 grammes de beurre et que, par conséquent, on allait faire tort à la réputation de ces régions. Et cependant, dans ces contrées, quand il avait lui-même fait l'analyse du lait, il avait constaté plus de 40 grammes de beurre. Mais, en supposant que certains pays, étant donnée la race des vaches, étant donnés les pâturages, ne puissent fournir que du lait contenant 35 et même 30 grammes de beurre, est-ce qu'ils ont réellement le droit de laisser croire que leur lait a les mêmes qualités nutritives que le lait recueilli, par exemple, dans les gras pâturages de la Normandie? Et si leur lait n'a pas la même valeur, pourquoi ne pas le déclarer loyalement? Est-ce que les pays qui fournissent du vin médiocre le vendent aussi cher que les propriétaires des vignobles supérieurs du Bordelais et de la Bourgogne? Il y a lait et lait, comme il y a vin et vin.

Il est absolument indispensable que nous, médecins, connaissions la qualité du lait qui nous est fournie pour bien diriger l'alimentation de nos enfants et le régime de nos malades. Cela nous est aussi indispensable que de connaître la valeur des autres aliments et la composition des médicaments que nous prescrivons.

Est-ce à dire, pour cela, que les laits contenant moins de 40 grammes de beurre ne sont pas bons? Mais, pas du tout. Dans le lait, il n'y a pas que le beurre qui ait une valeur nutritive, il y a aussi les matières albuminoïdes, le sucre, les sels. Un lait ne contenant que 35, 33 ou même

30 grammes de beurre, peut dans certains cas être de beaucoup préférable à un lait renfermant plus de 40 grammes de beurre. Mais il nous faut le savoir.

Et surtout, il ne faut pas que le lait soit écrémé dans des proportions fantastiques, à la turbine, comme on le fait dans certains pays du nord de la France, où la mortalité infantile est considérable. Si, croyant le lait pur, on y ajoute encore de l'eau, vous pouvez prévoir quelles seront les désastreuses conséquences de cette addition.

Je ne sais à quelles résolutions la deuxième section aboutira, mais je la prie de ne pas oublier que, pour le lait, à côté de la question *fraude*, il y a la question *valeur alimentaire;* ces questions sont tout à fait distinctes. Les laits semblent avoir une valeur alimentaire différente suivant les races, suivant l'alimentation, etc.; les règlements ne pourront sans aucun doute pas être les mêmes partout. Mais il est indispensable que le consommateur, que le médecin sachent quelle est la valeur nutritive de chaque lait qui leur est fourni. Il faut aussi être assuré que les vaches ne recevront rien qui rendra leur lait nuisible, dangereux.

Si vous parvenez à régler ces questions, si vous réussissez, et cela serait nécessaire, à faire délivrer partout du bon lait pour les malades et surtout pour la population infantile dont il constitue le seul aliment, que d'existences fragiles qui succombent aujourd'hui en très grand nombre et qui, grâce aux mesures conseillées par vous, seraient sauvées dans l'avenir!

M. J.-B. André (Bruxelles). — Je demande à M. Budin de bien vouloir nous faire connaître s'il existe dans un pays ou une commune quelconque un règlement classant les laits en première, deuxième et troisième catégorie suivant leur richesse en matières grasses.

M. Budin (Paris). — Je ne sais pas si, dans quelque pays, on a mis en pratique cette division des laits en lait de première, de deuxième et de troisième qualité; mais ce qui n'a pas encore été fait jusqu'ici peut l'être demain et ce serait au grand avantage, non des producteurs ou intermédiaires, mais des consommateurs qui ont le droit d'exiger ce qui est dans leur intérêt. Dans un certain nombre de villes du département du Nord et du Pas-de-Calais, les maires ont pris les mesures nécessaires pour protéger la population infantile contre les fraudes exercées sur le lait, fraudes si meutrières.

Si, à Paris, au milieu d'une région où les vaches fournissent d'excellent lait, nous avons proposé les chiffres de 40 grammes de beurre et au delà pour les laits de première qualité, de 35 à 40 grammes pour les laits de deuxième qualité et de 30 à 35 grammes pour les laits de troisième

qualité, rien n'oblige à admettre ces chiffres pour d'autres pays où le lait ne renferme naturellement pas autant de beurre. On nous dit que les producteurs devraient alors ajouter du beurre à leur lait; nous dirions plutôt, à Paris, qu'ils devraient moins écrémer. Quoi qu'il en soit, les médecins ont le devoir et les consommateurs ont le droit de savoir quelle est la qualité du lait qui leur est fourni.

Je le rappelle encore, si le beurre, qui produit plus de calories que le sucre et les matières albuminoïdes, a une grande valeur alimentaire, les autres substances contenues dans le sérum du lait ont aussi une importance nutritive qu'il ne faut pas négliger.

Tout en m'excusant de ne pouvoir absolument rester pour la discussion, je remercie sincèrement mes collègues d'avoir bien voulu prolonger la séance et de m'avoir écouté avec autant de bienveillance.

M. Thibaut (Lille). — Je partage l'avis de M. le Dr Budin concernant la prohibition pour l'alimentation de laits trop pauvres en principes utiles, mais j'estime qu'il est bien difficile d'établir un minimum. Tout ce que l'on peut faire, à mon avis, c'est d'exiger que le lait provienne de vaches saines.

M. Raquet (Bruxelles) se rallie à ce qu'a dit M. Budin.

M. Ferdinand Jean (Paris) partage complètement les idées exposées par M. le Dr Budin, à savoir que le lait étant un aliment, on est en droit d'exiger qu'il ait réellement des qualités alimentaires et un équivalent nutritif déterminé.

C'est pour cette raison qu'il a proposé en 1902 [1] de classer les laits en deux catégories : le *lait-aliment* ayant, par exemple, un pouvoir nutritif de 340 (composition résultant des moyennes établies par le Comité consultatif d'hygiène de France) et le *lait-boisson*, représentant les minima admis par le même comité, comprenant les laits ayant un équivalent nutritif de 308, et de déclarer *non marchands* tous les laits *même naturels* ayant un pouvoir nutritif inférieur à celui du lait-boisson.

Il est évident que chaque pays pourrait adopter des chiffres autres que ceux proposés, en prenant en considération la composition moyenne des laits de la contrée.

M. Delaye (Liége). — Je me demande si ce but peut être atteint pour les laits qui sont vendus de porte en porte. Je crois le contraire et j'estime que si le principe énoncé par M. Budin est séduisant, son application est impossible.

— La séance est levée à 4 $^1/_2$ heures.

(1) *Revue de chimie pure et appliquée*, juillet 1902.

Séance du 4 septembre (matin).

La séance, présidée par M. J.-B. Depaire, est ouverte à 9 heures.

M. le président. — Nous discutons les conclusions relatives à la deuxième question qui ont été exposées hier.

M. J.-B. André (Bruxelles). — Pour apporter plus de clarté dans nos débats, je propose d'examiner d'abord tout ce qui se rapporte au lait entier et de discuter ensuite les conditions dans lesquelles peuvent être vendus les laits écrémés.

M. Delaye (Liége). — En ce qui concerne le second point : « étude des causes qui font varier la composition chimique du lait », je crois utile de faire remarquer que cette question est très intéressante, en principe, mais qu'elle ne peut aboutir à aucune conclusion, ni à aucune proposition à soumettre au vote du Congrès.

D'ailleurs, ces causes nous les connaissons, il y a : l'alimentation, l'âge, la race, le travail de l'animal, la durée de la lactation, la stabulation, le vêlage, le nombre de traites, l'heure de la journée où elles ont eu lieu et bien d'autres facteurs encore qui influencent cette composition. De plus, peu nous importe de les connaître toutes pour le moment.

Le lait est un produit naturel. Or, la nature est très capricieuse au sujet de la composition des produits qu'elle nous fournit. Nous devons accepter ces produits tels qu'elle nous les donne et nous ne pouvons la faire varier dans ses lois, devant lesquelles nous ne pouvons que nous incliner.

Je propose donc d'écarter de la question ce point, comme ne présentant pas, pour le moment, un intérêt suffisamment immédiat.

En ce qui concerne la proposition, faite hier par M. le professeur Budin, de diviser les laits en produits de première, deuxième et troisième qualité, suivant leur composition, tout en me déclarant absolument favorable au principe qui consiste à ne donner aux nourrissons que des laits entiers, provenant de vaches saines et très riches en principes utiles, j'estime qu'envisagé de cette façon, le lait devient en quelque sorte un produit médical, un médicament qui doit être constamment surveillé, et que c'est à la section d'hygiène infantile que la question ainsi conçue devrait être traitée.

Il appartiendra à l'assemblée de donner son avis sur ce point.

Quant à ce qui nous concerne et le but que, selon moi, ont poursuivi ceux qui ont fait inscrire cette question au programme du Congrès, c'est

de proposer des mesures pratiques et efficaces pour que les consommateurs, en général, reçoivent un lait hygiénique provenant d'animaux sains, suffisamment riche en principes nutritifs et exempt d'altérations et de falsifications.

Ce qu'il importe surtout pour eux, c'est que le lait qu'ils reçoivent n'ait pas été additionné d'eau prélevée à la rivière ou au ruisseau voisin.

La question se résume donc en ceci : quels sont les caractères que doit présenter le lait naturel pour pouvoir être mis en vente et livré à la consommation.

Il résulte des discussions qui viennent d'avoir lieu que, pour en arriver là, il faut rechercher dans les différentes régions du pays, quelle est la composition moyenne du lait naturel provenant d'animaux sains, qu'il faut fixer des limites minima en dessous desquelles cette composition ne pourra pas descendre, considérer comme anormal le lait qui ne réunirait pas ces caractères et de ne pas en permettre la vente.

Or, M. Van Engelen a traité la question à ce point de vue; mais le Congrès peut-il prendre des décisions en se basant sur les résultats qu'il a obtenus ?

Je ne le crois pas. Des essais doivent être faits sur une plus grande échelle et dans les différentes régions herbagères du pays. On pourrait donc établir des moyennes suivant les régions.

C'est pourquoi j'émets le vœu suivant :

« Considérant qu'il résulte des discussions qui viennent d'avoir lieu, que pour connaître les caractères que doit posséder le lait naturel pour pouvoir être mis en vente et livré à la consommation, il y a lieu de se renseigner dans les différentes régions du pays sur la composition moyenne du lait provenant d'animaux sains, j'émets le vœu : que les gouvernements nomment une commission officielle, chargée de déterminer, dans les différentes régions des différents pays, la composition moyenne du lait naturel provenant d'animaux sains, de fixer ensuite, *suivant les régions*, les teneurs minima en extrait, sels, matière grasse et sucre de lait, que devra présenter le lait pour pouvoir être livré à la vente.

« Tout lait qui ne réunirait pas ces conditions serait déclaré anormal et ne pourrait être mis en circulation qu'après avis préalable des inspecteurs vétérinaires qui auraient la charge de l'inspection des étables et des animaux qui auraient produit ce lait. »

M. Ranwez (Louvain). — Avant de discuter la question des minima relatifs à la composition du lait, je crois qu'il y a lieu de nous mettre d'accord sur la première conclusion de M. Bordas, c'est-à-dire de définir ce qu'il faut entendre par un lait marchand.

M. Van Engelen (Bruxelles). — J'estime que la fixation des minima est inséparable de la définition du lait pur, la composition du lait variant non seulement d'une vache à l'autre, mais aussi suivant le moment de la journée où on a procédé à la traite. C'est ainsi qu'en écrémant le lait provenant de la traite de midi on obtiendra un liquide ayant exactement la teneur en beurre du lait provenant de la traite du matin.

La variabilité de la richesse du lait est tellement considérable, qu'il me paraît absolument impossible de définir ce qu'est un lait pur sans fixer, tout au moins, un minimum pour cette richesse.

M. Chassevant (Paris). — M. Van Engelen vient de démontrer que le lait ne peut être défini chimiquement, puisqu'il reconnaît que le lait du matin est moins riche en beurre que celui de midi; mais, d'autre part, avec les minima qu'il nous propose, nous devrons arriver à condamner les innocents et à favoriser les fraudeurs.

M. Schamelhout (Ixelles). — Je ne puis qu'appuyer ce que vient de dire M. Van Engelen. Nous devons savoir ce que c'est que le lait. Nous ne pouvons le savoir que par la détermination de sa composition. La définition donnée par M. Bordas n'en est pas une. Elle revient à dire : du lait, c'est du lait.

M. Jorissen (Liége). — Je ferai remarquer que la réglementation proposée par M. Van Engelen est en vigueur en Allemagne, en Suisse, etc., où la question a été étudiée d'une manière approfondie.

Le lait n'est pas une identité chimique, c'est un mélange en proportions variables et ceux qui sont chargés de l'analyser doivent pouvoir appuyer leurs conclusions sur un terme de comparaison.

Quant à la réglementation, elle doit assurer au public un lait possédant un minimum de richesse.

M. Bordas (Paris). — Je considère que le premier point à élucider, c'est de définir ce que c'est que du lait. Nous n'avons pas ici à préciser quelles peuvent être les quantités de matières grasses ou d'autres produits, attendu que ces points sont très variables suivant les pays; or, nous sommes en Congrès international et notre devoir est de produire des solutions générales.

C'est pourquoi je vous propose de voter mes premières conclusions, qui consistent à définir ce que l'on entend par du lait.

M. Dee (Londres). — On sait depuis longtemps que la grande variation dans la composition du lait provenant de vaches saines rend très difficile l'adoption d'un type, permettant de spécifier ce que l'on pourra vendre sous le nom de lait.

En 1902, on a adopté en Grande-Bretagne un règlement stipulant que tout lait contenant moins de 11.50 p. c. d'extrait total, dont 8 p. c. de non-graisse et moins de 3 p. c. de graisse, doit être considéré comme lait adultéré. Le vendeur de pareil lait est punissable, à moins qu'il puisse prouver que l'échantillon examiné a été vendu tel qu'il avait été produit par la vache.

En fixant ainsi une composition minimum, on a rendu possible, pour le grand producteur de lait :

1° Le prélèvement d'une partie de la crème sans que le lait ainsi partiellement écrémé contienne moins de 3 p. c. de graisse;

2° Le mélange d'un lait écrémé avec un lait entier.

Il est hors de doute que ces pratiques sont fréquentes; on a, du reste, la preuve qu'actuellement, en Grande-Bretagne, c'est là une manipulation courante.

D'autre part, la règlementation autorisant la vente du lait de qualité inférieure, du moment où il est possible au producteur ou au vendeur de prouver que ce lait est exactement le produit fourni par la vache, permet au vendeur de débiter un lait très peu nutritif.

Pratiquement, depuis la mise en vigueur de cette réglementation, on a constaté que la composition du lait vendu à Londres est différente de celle du lait vendu antérieurement, mais que cette composition est devenue plus uniforme.

Je propose donc le vœu suivant :

« Le lait contiendra au minimum 11.5 p. c. d'extrait total, dont 8.5 p. c. de non-graisse et 3 p. c. de graisse, sinon il sera considéré comme adultéré à moins que l'on ne puisse prouver le contraire. »

M. Bergé (Bruxelles). — La question qui nous occupe est très difficile à résoudre; elle est très complexe et elle exige qu'on trouve une solution donnant satisfaction à la fois aux consommateurs de lait et aux fournisseurs. Les moyens proposés par MM. les rapporteurs sont très différents. M. Van Engelen formule une composition type, indique des minima. M. Bordas, au contraire, repousse toute limite de composition et se borne à demander que le lait vendu soit entier, naturel, ce que je crois pouvoir résumer en un mot : *lait intégral*. La vente de tout lait n'offrant pas ces conditions devra être interdite.

Je suis d'accord avec M. Bordas quant à l'énoncé du principe, mais je cherche les moyens d'appliquer l'idée. La surveillance des étables, le contrôle du lait suspect comparé à celui recueilli chez le vendeur constituent des moyens qui peuvent être efficaces, mais d'une réalisation difficile chez nous.

Il y a aussi à considérer le côté juridique de la question; certes, nous ne sommes pas compétents pour la trancher et cependant elle s'impose au débat. En effet, si le lait vendu ne satisfait pas aux conditions exigées, s'il n'est pas intégral ou s'il n'entre pas dans les limites de composition qu'on voudrait imposer, quelle pénalité infligera-t-on?

Il faut distinguer s'il y a fraude ou simple négligence. Dans le second cas, il y aura une contravention sans flétrissure morale, mais dans le premier cas, il y aura un délit de falsification. Pour cela il faut que l'intention frauduleuse soit établie.

Si la distinction juridique est facile à établir en théorie, il n'en est pas de même en pratique. Un lait n'offrant pas les caractères d'un lait intégral est saisi, mais le laitier invoque le genre de nourriture qui, suivant lui, est cause de la pauvreté constatée, et de fait, c'est avec intention que le fermier arrive à faire produire plus de lait, mais de qualité moindre. C'est en réalité une fraude par vache interposée, et cette fraude est largement pratiquée. On arrive ainsi à livrer à la consommation des laits naturels, mais anormaux. C'est ce qu'il faut empêcher autant que la fraude par élimination de crème ou par addition d'eau.

Le lait écrémé ne devrait pas être débité avec les facilités qui existent aujourd'hui. Pour ma part, je voudrais même en proscrire la vente comme aliment.

Il faudrait établir par pays ou par région les caractères chimiques du lait et, en cas de constatations défavorables, rien n'empêcherait, pour rechercher la vérité, de faire une enquête pour établir l'origine, rechercher s'il y a fraude et si celle-ci est le résultat d'une addition d'eau ou de lait écrémé ou d'une soustraction de crème ou, enfin, si elle résulte d'une alimentation vicieuse ou de quelque autre cause ayant amené la production de lait anormal. On aurait ainsi les éléments d'appréciation permettant de diriger les poursuites.

Les éléments juridiques, les constatations chimiques, physiologiques et autres permettraient de prononcer un jugement éclairé.

M. DE ROTHSCHILD (Paris). — Il est à remarquer que, au point de vue de l'alimentation des enfants, la fraude la plus dangereuse consiste dans le mouillage du lait, parce que l'addition est souvent faite au moyen d'eau de mauvaise qualité. C'est le mouillage qu'il faut incriminer dans un grand nombre de cas d'entérite. L'écrémage n'a, à ce point de vue, qu'une importance secondaire.

Je crois que la cryoscopie peut permettre de reconnaître tous les laits mouillés et j'attire l'attention du Congrès sur ce procédé.

M. THIBAUT (Lille). — On propose de définir le lait de deux manières :

l'une conforme à la première conclusion de M. Bordas, l'autre comportant une définition du même genre, plus une fixation de minima de composition. Je propose donc de faire la disjonction et de voter d'abord sur la première proposition de M. Bordas.

M. VAN ENGELEN (Bruxelles). — Je me rallie à la proposition de l'honorable préopinant.

M. LE PRÉSIDENT. — Je mets aux voix le 1° des conclusions de M. Bordas :

« On ne doit considérer comme lait et vendre comme tel que le lait entier, c'est-à-dire un lait provenant de la traite complète et fourni par des vaches saines. »

— Adopté.

M. DELAYE (Liége). — Je me suis abstenu parce que j'estime que le moyen de reconnaître, tout au moins en Belgique, si un lait est entier ou non et s'il provient d'une vache saine est difficilement applicable.

M. LE PRÉSIDENT. — Nous discutons le 2° des conclusions de M. Bordas relatif aux sous-produits de l'industrie laitière.

M. HANSOULLE (Verviers). — Avant d'aborder la question des sous-produits, je crois qu'il faut continuer l'étude de ce qu'on entend par lait sain.

Nous exigeons qu'il provienne de vaches saines; cela ne suffit pas; il faut que le lait élaboré soit sain et ici intervient, d'une façon capitale, la question de l'alimentation.

Au moyen de l'alimentation on peut modifier à son gré la composition du lait qui peut, tout en étant intégral et en contenant une quantité normale de matières sèches, être cependant malsain, dangereux pour les enfants, les malades et les vieillards.

La plupart des résidus industriels doivent être rejetés de l'alimentation de la vache laitière, parce qu'ils donnent un lait contenant des matières nocives.

Afin de ne laisser servir à l'alimentation que du lait pur et sain, les vacheries et l'alimentation des vaches devraient être placées sous la surveillance d'un comité d'hygiène.

M. CHASSEVANT (Paris). — Nous avons défini le lait; il faut maintenant nous occuper de la façon d'éviter la fraude et, à mon sens, seule la surveillance de la production du lait à l'étable peut nous permettre de surveiller la fraude et de l'éviter dans la revente au public.

Il n'y que par la méthode dite de comparaison que l'expert puisse conclure avec certitude à la fraude.

M. Martel (Paris). — A la base de la surveillance du commerce du lait se pose la question du contrôle de la production. Il me semble qu'il y a un véritable non-sens à vouloir établir le contrôle commercial avant le contrôle de la production.

D'ailleurs, partout en Europe, ne voit-on pas l'initiative privée nous indiquer la voie à suivre? Des compagnies laitières font le contrôle de la production. Ce contrôle vétérinaire joue un rôle capital et indiscutable.

M. Raquet (Bruxelles). — La question principale dans l'hygiène du lait consiste à s'assurer des conditions sanitaires des étables, car des vaches malades peuvent donner un lait normal au point de vue chimique mais constituant néanmoins un dangereux aliment. Je pense donc que le Congrès d'hygiène devrait demander l'inspection sanitaire, par des vétérinaires, des étables où l'on produit du lait pour la consommation publique. J'aurai l'honneur de soumettre au Congrès une proposition dans ce sens.

M. Van Engelen (Bruxelles). — Le rapport que j'ai l'honneur de soumettre à la discussion des membres de la section d'hygiène alimentaire, après avoir établi que le lait est de composition essentiellement variable, conclut à l'adoption de nombres limites et à l'interdiction de la vente des liquides ne renfermant pas une proportion déterminée d'éléments utiles. En ce faisant, un double but sera atteint : les populations seront assurées d'avoir un aliment de réelle valeur et la justice ne condamnera plus les laitiers dont le seul tort serait d'avoir dans leurs étables des animaux donnant des laits pauvres.

Messieurs, j'ai dit que le lait est de composition essentiellement variable; il suffira pour s'en convaincre, de jeter un coup d'œil sur le premier tableau annexé à mon rapport. Tel ensemble de vaches, donnant le matin un lait contenant 2.40 de graisse pour cent, donnera à midi un liquide dans lequel la proportion de substances grasses s'élèvera à 4.35 pour retomber le soir à 3.67! Or, le calcul de l'écrémage présuppose une proportion constante dans la teneur en graisse: c'est par le dosage de cet élément qu'on le détermine. Que l'on écrème le lait du midi à 50 p. c. et l'on reproduira le lait du matin; rien, mais absolument rien, ne permettra d'affirmer que la fraude a été pratiquée!

La détermination du mouillage, c'est-à-dire de l'addition d'eau, présente, elle aussi, de très grandes difficultés. Dans bien des cas, le chimiste consciencieux hésitera à prendre des conclusions. Je dois reconnaître pourtant qu'une certaine harmonie existant entre les différents compo-

sants du liquide alimentaire qui nous occupe, la constance dans la proportionnalité de certains de ces éléments, et tout particulièrement des matières salines, feront que le chimiste qui a la pratique de ce genre de travaux pourra se prononcer en toute sécurité.

On a prétendu, et des expérimentateurs ont confirmé cette opinion, que l'alimentation avait une grande influence sur la composition du lait et, conséquemment, que l'on pouvait à volonté faire varier celle-ci. Je m'inscris en faux contre cette manière de voir. Les expériences que j'ai instituées en me plaçant dans les conditions normales de la production du liquide alimentaire, expériences dont les résultats se trouvent consignés dans les annexes II et III de mon rapport, démontrent que l'alimentation n'a guère d'influence sur la composition du lait, et que, avant toute chose, la richesse de celui-ci dépend des aptitudes individuelles.

Si le Congrès acceptait les conclusions de mon rapport, il n'innoverait en rien, il sanctionnerait purement et simplement les mesures concernant la vente du lait que la plupart des États d'Europe et de l'Amérique du Nord ont adoptées. En effet, depuis le 27 mai 1899, une circulaire ministérielle a fixé, en Prusse, les principes du commerce du lait de vache. Cette circulaire permet la vente du lait entier, du demi-lait et du lait maigre. Par lait entier il faut entendre celui qui n'a subi, depuis la traite, aucun écrémage ni changement quelconque et qui a un poids spécifique d'au moins 1.028 et une teneur en matières grasses d'au moins 2.7 p. c. En Italie, le règlement stipule que la richesse du lait ne pourra être inférieure à celle fixée par les règlements locaux d'hygiène, règlements qui établiront les limites de composition minima en prenant pour base un grand nombre d'échantillons de contrôle prélevés à l'étable. Le règlement de la ville de Milan dit que le lait vendu comme entier doit donner un extrait sec non inférieur à 12 p. c. et contenant au moins 3 p. c. de graisse. La Suisse, l'Angleterre, le Danemark, les principaux États de l'Amérique du Nord ont des règlements de l'espèce.

M. Thibaut (Lille). — Le seul moyen de se rendre compte de la valeur hygiénique d'un lait consiste à remonter à la source. L'analyse chimique n'a qu'une importance tout à fait secondaire.

M. Hansoulle (Verviers). — La discussion est diffuse; je vous propose, Messieurs, de suivre l'ordre du rapport de M. Bordas et d'examiner, en ce moment, le 2° des conclusions de ce rapport.

— Adhésion.

M. Ranwez (Louvain). — Je ne puis admettre le 2° des conclusions du rapporteur. La question posée a pour objet la réglementation de la vente

du lait; la conclusion de M. Bordas, telle qu'elle est rédigée, va plus loin; elle a atteint beaucoup plus que le commerce du lait, elle va jusqu'à régir son emploi familial.

Il est possible et il est légitime d'en réglementer la vente et le commerce; mais ce serait une atteinte injustifiée à la liberté individuelle que de proscrire d'une manière absolue l'emploi des sous-produits du lait pour l'alimentation des nouveau-nés, des malades et des vieillards. Vous ne pourrez jamais empêcher des parents de faire entrer le lait écrémé dans l'alimentation de leurs enfants, ni les médecins d'en prescrire à leurs malades.

L'usage du lait entier est sans doute, en général, plus efficace que celui du lait écrémé, mais *interdire* l'utilisation de celui-ci, même pour les malades, les enfants et les vieillards, serait pratiquer un système inadmissible d'alimentation obligatoire.

Éclairez le public, montrez-lui les avantages du lait entier, conseillez-en l'emploi, mais ne formulez aucune défense qui pourrait être reprise par une réglementation officielle et consistant à interdire la consommation du lait écrémé.

M. Bordas (Paris). — Je ferai remarquer à M. le professeur Ranwez que ce n'est pas une réglementation que nous élaborons, mais bien une question de principe que nous examinons.

M. Chassevant (Paris). — Je m'associe à M. Bordas pour appuyer la conclusion de son rapport. Nous avons démontré, mon maître, Gilbert, et moi, que le lait écrémé est un excellent médicament; mais on ne doit pas le vendre comme lait. Le médecin doit être seul juge de l'emploi que l'on doit en faire.

M. Schamelhout (Ixelles). — M. le Dr Bordas formule le 2° de ses conclusions, comme suit : « Les sous-produits de l'industrie laitière, tels que lait écrémé, demi écrémé, lait centrifugé, lait pauvre, ne doivent pas être utilisés pour l'alimentation des nouveau-nés, des malades et des vieillards. » Je voudrais voir remplacer les mots : « ne doivent pas être utilisés pour », par : « ne conviennent pas à ». Les termes employés par l'honorable rapporteur impliquent une idée d'obligation, obligation impossible à réaliser dans la pratique. Je ne pense pas devoir insister sur ce point.

M. le président. — Si personne ne demande plus la parole, je mets aux voix le 2° du rapport de M. Bordas, ainsi conçu :

« Les sous-produits de l'industrie laitière, tels que le lait écrémé,

demi écrémé, lait centrifugé, lait pauvre, ne doivent pas être utilisés pour l'alimentation des nouveau-nés, des malades et des vieillards. »

— Cette conclusion est adoptée à une forte majorité.

M. LE PRÉSIDENT. — Nous continuons par la discussion de la troisième conclusion du rapport de M. Bordas :

« 3° Ces sous-produits représentent évidemment une valeur alimentaire qu'on ne peut négliger; mais on ne devrait pouvoir les mettre en vente que dans des boutiques spéciales ou après les avoir dénaturés par l'adjonction d'une matière colorante d'origine végétale. »

M. J.-B. ANDRÉ (Bruxelles). — J'estime que la proposition de M. Bordas est trop radicale. En effet, aucune législation ne stipule cette séparation dans le commerce du lait et de ses sous-produits; certains règlements se contentent d'exiger que les sous-produits soient contenus dans des récipients munis d'étiquettes renseignant le public sur leur nature; d'autres exigent un minimum de teneur en substances utiles.

M. BORDAS (Paris). — C'est parce que le lait écrémé sert souvent à adultérer le lait entier que je crois à la nécessité de le débiter dans des locaux spéciaux ou de le dénaturer par addition d'une matière colorante.

M. SCHAMELHOUT (Ixelles). — Bien que n'ayant aucun intérêt dans la vente des produits ou des sous-produits de l'industrie laitière, je m'élève avec énergie contre le 3° des conclusions de M. le Dr Bordas. Cette tendance, qui s'est déjà manifestée en Belgique à propos de la dernière loi réglant la vente de la margarine et des produits similaires, de vouloir imposer à certains produits alimentaires une dénaturation visible extérieurement et de les considérer comme des lépreux ou des pestiférés en en reléguant la vente dans des locaux spéciaux, est déplorable, non admissible et va à l'encontre d'intérêts fort respectables. Cette dénaturation aurait, en effet, pour résultat de rendre la vente des sous-produits de l'industrie laitière impossible. Qui voudrait consommer du lait rouge ou bleu? Tout produit alimentaire, quelle qu'en soit la valeur, doit pouvoir être vendu tel quel, sous son aspect naturel et le plus engageant possible. On ne peut imposer d'autre condition que celle d'être vendu sous la dénomination réelle. Seule, la vente de produits directement nuisibles à la santé peut être interdite.

M. RANWEZ (Louvain). — La troisième conclusion de l'honorable rapporteur, en ce qu'elle a trait à la réglementation de la vente du lait écrémé, me paraît être d'une sévérité absolument excessive. Elle lèse, dans certains cas, de manière injustifiée, l'intérêt très respectable de

tous les petits fermiers et n'amènera pas toujours le résultat désiré par M. Bordas.

La vente du lait écrémé dans des boutiques spéciales! C'est peut-être possible et je n'y verrais guère d'inconvénients dans des grandes villes comme Paris. Les marchands de lait dans ces grandes villes sont de vrais commerçants; ils ne sont pas producteurs. Certains commerceraient le lait entier seul, d'autres le lait écrémé. Mais que feront les producteurs de lait, les petits surtout? Ils devront avoir deux fermes : l'une, la vraie, productrice de lait entier; l'autre, l'usine à sous-produits, où se fera et d'où s'expédiera le lait écrémé. Mais c'est impossible en pratique et, si l'on songeait à l'appliquer, ce serait attentatoire au droit qu'ont les pauvres paysans de vendre leur lait écrémé ou le petit-lait de leurs vaches sans posséder deux maisons.

On a pu admettre pour le commerce du beurre et celui de la margarine pareille séparation; mais il n'y a jamais entre ces deux substances cette union nécessaire qui existe pour le lait et ses sous-produits. Le beurre vient de la ferme et la margarine sort de l'usine; on peut les empêcher de se rapprocher.

Je suis tout aussi hostile à l'adoption du second point de la conclusion : l'addition d'un colorant artificiel pour dénaturer les sous-produits du lait. Le public ne l'admettra pas; il ne voudra pas d'un lait bleu ou rouge; pareille mesure tuerait le commerce du lait écrémé.

D'ailleurs, elle n'aurait pas le résultat espéré par l'orateur. Il n'est besoin d'aucun colorant pour différencier le lait entier du lait largement écrémé; les essais chimiques et les déterminations physiques les plus simples suffisent. Ce qui est difficile, c'est de déceler l'écrémage partiel; en quoi l'addition d'un colorant au lait écrémé sorti de l'usine à sous-produits permettra-t-elle de reconnaître un lait partiellement et clandestinement écrémé à la ferme? Pour la margarine, l'on admet dans certains pays la dénaturation par addition de matières étrangères, mais le cas est bien différent; on peut surveiller les usines à margarine, empêcher qu'il n'en sorte pas de marchandise qui ne soit additionnée du dénaturant. Et, cette surveillance étant établie, il ne sera plus possible de mélanger la margarine au beurre sans que la fraude puisse être découverte.

Avec le lait, l'addition d'un colorant empêchera le mélange de ce lait écrémé au lait entier, ce qui ne se pratique pas ou peu; mais elle n'entravera nullement l'écrémage partiel à la ferme, qui est le mode de frauder le plus habituel.

M. Liebermann (Budapest). — Ich halte die abgerahmte Milch, wie sie

besonders aus den grossen Milchgenossenschaften kommt, vom hygienischen Standpunkt für gefährlicher als die Vollmilch. Es hat sich in verschiedenen Ländern gezeigt, dass die Tuberculose, besonders bei Verwendung der Milch als Futtermittel der Schweine, stark verbreitet werden kann. Ich würde also vorschlagen zu erklären, dass die abgerahmte Milch nur nach vorherigem Erhitzen auf mindestens 80° C. zum Verkauf zugelassen werden soll.

Dieses Erhitzen bietet zugleich ein Mittel, abgerahmte Milch von Vollmilch zu unterscheiden, da wir bekanntlich sehr gute Reactionen besitzen um auf 80° erhitzte Milch von nicht erhitzter zu unterscheiden.

M. Wauters (Bruxelles). — Je ne puis me rallier au 3° des conclusions de M. Bordas. La vente du lait écrémé ne peut être réglée au point de vue international, car la vente du lait se fait dans des conditions tout à fait différentes suivant les pays et même suivant les localités. L'obligation de ne mettre en vente le lait écrémé que dans des boutiques spéciales ne serait pas efficace en Belgique, car la grande majorité des laits se délivrent ici à domicile. Du reste, cette séparation dans la vente du lait entier et du lait écrémé correspondrait à une véritable interdiction.

Le lait écrémé est cependant un aliment utile, quoique aliment incomplet.

Je ne puis non plus admettre la dénaturation du lait au moyen d'une matière colorante d'origine végétale. On a proposé dans le temps de colorer la margarine en bleu; cela a été rejeté avec juste raison, car plus personne n'en aurait voulu; de même, la coloration du lait écrémé rendrait ce liquide répugnant pour la plupart des consommateurs habitués à voir du lait blanc et non du lait coloré.

M. Dryon (Saint-Gilles). — Je partage jusqu'à un certain point la manière de voir de M. Bordas, sans toutefois aller aussi loin que lui. J'estime que l'on ne devrait pas être aussi facile que l'on est en Belgique, car les laits écrémés, livrés spécialement à Bruxelles, ne sont vendus que par des marchands qui achètent dans des laiteries où l'on manipule le lait.

Les marques distinctives imposées par le règlement belge ne sont pas efficaces. Le public ne sait ce que veut dire la bande bleue ou rouge.

M. Bergé (Bruxelles). — Je ne suis pas favorable à la vente du lait écrémé pour l'usage alimentaire de l'homme, parce qu'elle favorise la fraude et que le consommateur ne connaît pas les distinctions établies par l'administration. Il en résulte des confusions regrettables.

L'idée de colorer le lait écrémé me paraît bonne, c'est une solution conciliante. On objecte qu'ajouter au lait un colorant c'est en modifier

la composition naturelle. On oublie, en disant cela, que le lait écrémé n'est plus un produit naturel; il n'est plus un lait complet, un lait intégral. Dès lors, l'argument tombe.

Une seconde objection est tirée de la répugnance du consommateur pour un lait coloré. Cette répugnance n'est qu'affaire d'habitude. Est-ce que nous ne consommons pas de denrées colorées? La chartreuse jaune, la chartreuse verte ne sont naturellement ni jaune ni verte, la coloration est artificielle. Les cognacs, la fine champagne comprise, sont colorés artificiellement. Les glaces panachées, les bonbons, dragées, pâtisseries sont colorés artificiellement, et cela n'empêche pas les consommateurs d'en manger.

On pourrait donc colorer le lait écrémé avec un colorant inoffensif. On colore le cognac avec le caramel, on pourrait faire de même pour le lait écrémé.

Toute vente de lait ne satisfaisant pas aux conditions réglementaires devrait être l'objet d'une enquête pour en établir l'origine et rechercher s'il y a fraude, et si celle-ci est le résultat d'une addition ou d'une soustraction pratiquées sur le lait, ou si elle résulte d'une alimentation vicieuse donnant un lait anormal.

M. Van Hulst (Bruxelles). — Je ne suis pas partisan d'exiger que la vente des sous-produits de l'industrie laitière soit faite dans des locaux spéciaux, ni d'exiger que ces produits soient dénaturés par un colorant.

Ce sont là des mesures excessives et que nous n'avons pas à discuter parce qu'elles sont de pure application.

Je propose de dire, d'une manière générale, que les sous-produits de l'industrie laitière devront être vendus sous un signe distinctif spécial.

M. le président. — Messieurs, je mets aux voix le 3° des conclusions du rapport de M. Bordas.

A la demande de plusieurs membres, nous allons procéder au vote par division sur les deux parties essentielles de ce 3°.

1° Les sous-produits de l'industrie laitière ne devraient pouvoir être mis en vente que dans des boutiques spéciales.

— Rejeté.

2° Les sous-produits de l'industrie laitière ne devraient pouvoir être mis en vente qu'après avoir été dénaturés par adjonction d'une matière colorante d'origine végétale.

— Rejeté.

Plusieurs membres. — Nous demandons le vote sur l'ensemble, c'est-à-dire sur la troisième conclusion telle qu'elle a été formulée par le rap-

porteur, avec une modification consistant à remplacer l'exigence de l'adjonction d'une matière colorante par l'exigence, plus générale, d'un signe distinctif spécial.

M. LE PRÉSIDENT. — Je mets aux voix l'ensemble de la troisième conclusion du rapport de M. Bordas, amendée dans ce sens. La rédaction soumise au vote est donc la suivante :

« On ne devrait pouvoir mettre en vente les sous-produits de l'industrie laitière que dans des boutiques spéciales ou sous un signe distinctif particulier. »

— Cette proposition est adoptée par 34 voix contre 32.

M. LE PRÉSIDENT. — Nous passons à la discussion de la quatrième conclusion du rapport de M. Bordas, ainsi formulée :

« Les antiseptiques, conservateurs, etc., quels qu'ils soient, doivent être interdits pour la conservation du lait. »

M. THIBAUT (Lille). — La vente du lait oxygéné doit-elle être admise? Je pose la question au point de vue hygiénique.

M. CHASSEVANT (Paris). — D'accord avec M. Bordas, j'estime que le lait doit être exempt de toute addition d'antiseptique et de substances quelles qu'elles soient.

Je ne puis pas admettre d'exception pour aucun produit conservateur, même pour l'oxygène.

M. RANWEZ (Louvain). — Je vous propose de renvoyer la discussion du 4° des conclusions de M. Bordas au moment où nous examinerons la question des conserves.

L'emploi des antiseptiques ou leur interdiction n'est pas une réponse à la deuxième question posée par les organisateurs du Congrès; en tout cas, il n'a pas été demandé explicitement une décision sur ce point. Tandis que la troisième question comprend une demande formelle à ce sujet : « Y a-t-il lieu de tolérer une certaine quantité d'antiseptique dans les conserves que l'on ne peut stériliser? »

Si l'assemblée estimait qu'il faut prendre une décision sur ce 4° des conclusions de M. Bordas, je l'inviterais à voter l'interdiction d'ajouter au lait non seulement les antiseptiques ou les agents de conservation, mais aussi toute substance étrangère, de quelque nature et en quelque quantité que ce soit.

M. LE PRÉSIDENT. — Je mets aux voix le 4° des conclusions de M. Bordas dont je viens de donner lecture.

— Adopté.

Nous passons à la discussion des conclusions du rapport de M. Van Engelen.

M. VAN ENGELEN (Bruxelles). — Je reconnais toute l'importance du contrôle à l'étable, mais encore faut-il que ce contrôle soit provoqué par une analyse préalable ayant pour effet de dépister les laits sophistiqués ou anormaux.

En matière d'analyse, il est à remarquer que les nitrates disparaissent rapidement dans le lait et qu'il n'est donc pas toujours possible de baser une conviction sur la présence de ces nitrates qui constitue une preuve indirecte du mouillage. Il n'est pas aisé non plus de faire la preuve d'un écrémage partiel.

C'est pourquoi je propose l'établissement des limites minima de composition du lait suivantes : 11.50 p. c. de matière sèche dont 2.6 p. c. de beurre.

M. WAUTERS (Bruxelles). — La proposition de M. Van Engelen est très séduisante au point de vue de l'hygiéniste et au point de vue du chimiste.

Envisagée au point de vue de l'hygiène, elle nous permet d'espérer que le lait présenté en vente aura toujours une valeur alimentaire minima et que l'on ne sera plus exposé à donner aux enfants un aliment incomplet.

Au point de vue du chimiste, la proposition supprime du coup toutes les difficultés; le chimiste n'a plus besoin de réfléchir; les chiffres immuables sont là; il n'a qu'à déclarer : le lait analysé a telle composition, il peut où il ne peut pas être vendu.

Mais lorsqu'on examine les inconvénients d'une pareille réglementation, on en arrive à trouver que toute séduisante qu'elle soit, il faut la rejeter, car elle aurait pour conséquence des condamnations injustes et imméritées, elle ne saurait être appliquée sans donner lieu à des difficultés de toute nature ou à des vexations continuelles et elle aurait pour conséquence de donner une sanction légale à la fraude intelligemment faite. En effet, si nous examinons les résultats obtenus par l'analyse des laits, nous voyons que de nombreux laits renferment des quantités de matières solides et de beurre bien supérieures à celles que M. Van Engelen propose comme minima; il suffira donc au laitier peu scrupuleux d'enlever une partie de la crème à son lait pour arriver à avoir un produit de composition normale parfaitement falsifié par écrémage, mais légalement falsifié. Il pourra même y ajouter une certaine quantité d'eau, car il se défendra devant les tribunaux au moyen de la définition légale et précise que l'on aura donnée du lait.

Nous aurons ainsi beaucoup de laits médiocres, mais beaucoup moins de bons laits.

L'un des principaux facteurs de la teneur inégale du lait en beurre, car c'est cette substance qui varie dans de fortes proportions, est certainement la race de la bête qui a fourni le lait. Il est certain que les vaches de la race de Jersey, par exemple, donnent du lait très riche, alors que les vaches de race hollandaise donnent des laits plutôt pauvres ; il est évident dans ces conditions que le minimum à fixer par le règlement devrait varier non seulement avec les pays, avec les diverses régions de chaque pays, mais aussi avec les diverses races de vaches employées à la production dans chaque région. Le minimum devrait, en outre, varier avec les saisons, car il a été démontré que la composition du lait varie dans de fortes proportions suivant que les vaches sont nourries à l'étable ou sont en pâture.

Il est certain qu'un lait à 12 p. c. d'extrait et à 3 p. c. de beurre est un très bon lait pour la race hollandaise, mais un très mauvais lait pour la race de Jersey.

Examinons quelles seraient, au point de vue commercial, les conséquences d'un pareil système.

Il est évident que qui dit défense de vente prescrite par un règlement dit aussi sanction pénale, car sans cela le règlement resterait lettre morte. Donc, lorsqu'un marchand exposera en vente un lait ne remplissant pas les conditions voulues, il sera passible de peines plus ou moins sévères et cependant rien ne peut lui faire connaître que sa marchandise n'est pas conforme au règlement ; on ne peut exiger qu'il fasse faire l'analyse du lait que ses vaches produisent et qu'il sait être pur.

Cet homme est absolument innocent de toute fraude et on le condamnera non seulement pénalement, mais aussi pécuniairement, car il sera mis hors d'état de faire usage des produits de sa ferme.

On fera donc, avec le système proposé, condamner pas mal d'innocents et on arrivera au résultat que veut éviter l'honorable rapporteur, « on condamnera des personnes dont le seul tort sera d'avoir dans leur étable des animaux dont la production laitière est peu riche en principes utiles » ; seulement, ce ne sera pas une erreur judiciaire imputable à un analyste, ce sera une erreur judiciaire occasionnée par un règlement.

Je ferai remarquer, en passant, que l'une des premières victimes d'une pareille réglementation sera certainement le propriétaire de la ferme modèle qui a servi de champ d'expériences à M. Van Engelen pour faire les recherches décrites en annexe dans son rapport.

Les analyses ont été faites tous les huit jours, pendant une année, sur le lait d'un ensemble de vaches. Si nous prenons les résultats fournis par la traite du matin, la plus habituellement vendue, on constate que sur quarante-cinq échantillons de lait, quinze ont moins de beurre et

d'extrait et vingt et un ont moins d'extrait et plus de beurre que les chiffres proposés comme minima par M. Van Engelen. Onze laits seulement sont normaux. Les trois quarts de la production de cette laiterie modèle seraient donc frappés de suspicion et ne pourraient être vendus.

Un autre point à signaler, c'est la difficulté d'application d'un pareil règlement.

Il est certain que, pour pouvoir l'appliquer, des échantillons devraient être prélevés et soumis à l'analyse; or, celle-ci ne peut se faire séance tenante; le lait suspect de n'être pas conforme au règlement devra être mis sous séquestre, et comme cette marchandise est éminemment altérable, elle ne pourra être rendue au marchand qu'à l'état de lait caillé. Dans tous les cas, le marchand sera mis dans l'impossibilité de servir sa clientèle, d'où ennui pour celle-ci et préjudice pour lui.

Si l'on ne met pas la marchandise sous séquestre et si l'on se contente de prélever des échantillons, c'est donc que l'on a l'intention de poursuivre le marchand; dès lors, on tombe dans les difficultés que j'ai énumérées plus haut.

Quel danger, du reste, que de fixer dans un règlement des chiffres minima pour certains éléments du lait en laissant de côté les autres éléments, alors que nous savons tous que c'est sur un ensemble d'éléments analytiques qu'il faut se baser pour prendre des conclusions. Il n'est que trop certain que les falsificateurs et leurs conseils juridiques se serviront habilement de ces chiffres devant les tribunaux.

Par suite des considérations que je viens d'émettre, je ne puis me rallier au vœu proposé par M. Van Engelen et j'engage la section à ne pas l'adopter.

J'estime qu'il faut, comme le dit M. Schaffer dans ses conclusions, en vue de surveiller le commerce du lait, procéder à un très grand nombre d'analyses pour connaître la composition du lait fourni par les différentes races de vaches; il faut accorder la plus grande attention au prélèvement des échantillons et prélever partout où cela est possible des échantillons de contrôle à l'étable.

Il faudrait aussi instituer une inspection très sérieuse des étables, aux fins de surveiller l'état hygiénique de celles-ci, les ustensiles servant à recueillir et à transporter le lait et l'état sanitaire des vaches. En faisant cela, on aura, je pense, rendu de grands services à la cause que nous défendons tous.

M. Chassevant (Paris). — Messieurs, permettez-moi de présenter quelques observations à propos du rapport de M. Van Engelen.

Ce très intéressant travail nous apporte de nombreux résultats d'analyse et de précieux documents. Je suis très reconnaissant à M. Van Engelen d'avoir, par sa grande compétence en ces questions, apporté au Congrès des éléments de discussion si bien coordonnés et si précis. Mais il me semble qu'il découle de l'étude de ce rapport et surtout des explications que vient de fournir l'honorable rapporteur, qu'il est impossible de conclure par une analyse chimique *unique*, quelque soigneuse et complète soit-elle, au mouillage ou à l'écrémage d'un lait, et qu'il est nécessaire de le comparer soit avec le lait type prélevé au sortir du pis de la vache, soit avec des moyennes officiellement adoptées.

M. Van Engelen propose cette deuxième solution et désirerait que le Congrès fixe des chiffres minima en dessous desquels les laits seraient réputés impropres à la consommation. Nous préconisons, au contraire, l'autre système et nous voulons que le lait suspect soit comparé avec celui qui sort du pis de la vache qui l'a produit.

En effet, Messieurs, si nous chiffrons des moyennes, nous nous trouvons en face d'un dilemme cruel : ouvrir la porte aux fraudeurs, si nos moyennes sont faibles et minima, donner en quelque sorte la mesure de la fraude légale, et si nos moyennes sont trop fortes pour certaines régions, faire condamner le petit fermier, ignorant de nos méthodes d'analyse et qui, en raison du peu d'importance de sa production, ne possède pas l'outillage nécessaire pour maquiller son lait et préparer la mixture artificielle correspondant aux moyennes officielles.

Mais nous ne devons pas ici nous placer exclusivement au point de vue légal, ni au point de vue du vendeur, mais bien plutôt à celui du consommateur, des enfants, des nourrissons, des malades, et des vieillards, qui meurent par milliers, victimes du lait manipulé.

Ce n'est pas, en effet, une simple question de chimie que nous avons à envisager ici, mais une question d'hygiène. Un lait peut avoir une teneur normale moyenne en tous ses divers éléments et être impropre à la consommation, nuisible, mortel; le chimiste le déclare bon, et l'enfant meurt le démontrant mauvais.

C'est qu'en effet, Messieurs, le lait est une substance vivante, éminemment altérable, et toute manipulation des laiteries, qui n'a pas pour but exclusif de chercher à conserver au lait recueilli toutes les propriétés physiques, chimiques et physiologiques qu'il a au sortir du pis de la vache, toutes ces manipulations, dis-je, sont mauvaises, néfastes, mortelles pour le nourrisson et le vieillard.

C'est pourquoi, en France, nous voulons obtenir que l'intermédiaire nous livre le lait tel qu'il sort du pis de la vache, c'est pourquoi nous ne voulons constater la fraude qu'en comparant les résultats des analyses

du lait mis en vente avec ceux du lait d'origine, prélevé au sortir du pis de la vache qui l'a fourni.

Toute autre façon de chercher à déterminer la fraude, toute moyenne *minima* incite fatalement le laitier à arranger ses laits : à les écrémer s'ils sont trop riches, à les mouiller au besoin, de façon à obtenir le lait type minimum, quelle que soit la vache qui a fourni ce lait.

On peut se demander pourquoi nous ne voulons pas ce lait type, s'il est suffisamment riche en matières alimentaires ?

Au premier abord, il semble séduisant à beaucoup d'esprits très distingués d'avoir dans le lait type un aliment toujours identique à lui-même. Il n'en est malheureusement rien et je vais vous montrer que cette pratique, qui consiste à substituer un aliment artificiel au lait naturel, est pleine de dangers et cause de la mort des enfants, des malades.

Je vous ai dit, au début, et tout le monde sait que le lait est une substance éminemment altérable, c'est le milieu de culture par excellence de tous les microbes; de plus, le lait pur renferme des ferments solubles: diastases, oxydases, etc. — éminemment fragiles — des lécithines (phosphore assimilable). Or, ces deux éléments sont altérés au cours des manipulations qui ont pour but, soit d'enlever l'excédent de graisse, soit de mouiller le lait trop riche.

Je n'insiste pas, vous ne voudrez pas vous déjuger; alors que vous venez de définir le lait pur d'une façon si complète et si exacte, vous ne voudrez pas en fixant des chiffres minima, créer un type légal de lait artificiel, véritable gabarit en faveur de la fraude.

Au point de vue hygiénique, Messieurs, je parle ici en médecin et en père de famille, je préférerai de beaucoup voir mes nourrissons, mes malades, mes enfants, boire un lait très peu chargé en matières nutritives, 2.8 de graisse par exemple et 11 d'extrait, pourvu qu'il soit normalement sécrété par la vache et non manipulé, que de leur voir avaler une mixture plus riche et provenant d'un mouillage ou d'un écrémage partiel, d'un lait très riche de vache normande, fait à la laiterie centrale pour obtenir le lait marchand artificiel défini par les moyennes. Dans le premier cas, je pourrai arriver à nourrir mes malades et mes enfants en forçant la quantité à prendre par 24 heures. Dans l'autre, je les tuerai infailliblement par diarrhées vertes, etc. en les laissant avaler la purée de microbes, la solution de toxines qui s'est faite à la faveur des opérations frauduleuses de la laiterie centrale.

En résumé, Messieurs, je vous en supplie, au nom de l'hygiène, au nom des consommateurs, au nom des enfants, des nourrissons et des vieillards, ne diminuez en rien la valeur du vote que vous venez d'émettre, ne chiffrez pas les quantités minima des laits purs. Vous ne

pouvez pas faire que la nature ne soit éminemment variable dans ses produits : la race, l'âge du lait, l'heure de la traite, l'alimentation font varier les éléments du lait suivant les pays, les provinces, les communes. Laissez les grandes administrations, les municipalités, les conseils provinciaux, les États fixer individuellement leur police sanitaire et choisir leurs méthodes pour déceler et réprimer la fraude. Tenons-nous au vœu général que des mesures soient prises dans chaque pays pour que le négociant, le fermier, le marchand ne puissent vendre sous le nom de lait que le produit sorti du pis d'une vache saine et nourrie convenablement; que les vaches de laiterie et de ferme qui fournissent le lait pour la consommation soient inspectées par les vétérinaires et que la valeur nutritive de ce lait soit établie par les chimistes; qu'il y a lieu de déterminer la valeur nutritive minima au-dessous de laquelle un lait, même naturel, ne puisse être vendu; mais ne fixons pas de chiffres, car il doit bien rester entendu, que le lait mis en vente doit être identique à celui sécrété par la vache du lieu de production.

M. Hansoulle (Verviers). — Les chimistes ne peuvent nous donner qu'un lait contenant un minimum de matières sèches; ils ne peuvent nous rassurer sur la qualité hygiénique du lait. Voilà pourquoi la surveillance sanitaire des étables et de l'alimentation doit être faite sur place, sous la surveillance d'un comité compétent.

On ne doit pas admettre la falsification du lait par une alimentation trop aqueuse. C'est pourquoi, par région et par voie d'analyse, on peut établir des moyennes, et, lorsque ces moyennes ne sont pas obtenues, on doit contrôler à la ferme.

M. Ranwez (Louvain). — Je me lève pour défendre, et vivement, les conclusions de l'honorable rapporteur, M. Van Engelen, au moins en ce qu'elles ont de général : il y a lieu de prescrire des limites de composition en dessous desquelles les laits ne pourront pas être vendus. Elles sont en cela, d'ailleurs, parfaitement d'accord avec celles du rapporteur suisse, M. le professeur Schaffer. Je n'examinerai pas maintenant quelles pourront être ces limites.

Et d'abord, je veux rappeler, pour éviter à cet égard la confusion qui semble vouloir s'établir dans les esprits, que j'admets complètement la décision votée tantôt par le Congrès, à savoir : on ne peut considérer comme lait et vendre comme tel que le lait entier, c'est-à-dire le lait provenant de la traite complète et fourni par des vaches saines. Je reconnais, en outre, l'utilité de l'inspection sanitaire des vacheries que l'on vient de demander.

La fixation de limites minima pour les composants du lait n'aura et

ne peut avoir pour effet de diminuer la portée de l'exigence imposée par cette première décision.

Si l'on s'en tient à cette décision, tous les laits entiers de vaches saines pourront être commercés, quelle que soit leur richesse en principes nutritifs et, conséquemment, leur valeur alimentaire. Nous voulons être plus exigeants et plus sévères. Il existe des laits très pauvres, bien qu'ils soient naturels et proviennent de vaches saines. Ces laits, nous voulons les écarter du commerce. Nous voulons non seulement des laits naturels, mais aussi des laits riches. Actuellement, de nombreux producteurs de lait cherchent à forcer la production en choisissant des races appropriées, la race hollandaise, par exemple, et une alimentation spéciale; ils obtiennent ainsi un lait abondant mais pauvre. L'adoption de limites minima aura pour conséquence de les forcer à choisir des vaches appartenant à des races qui fournissent un lait riche et à les alimenter convenablement.

En écartant les laits trop pauvres, même s'ils sont naturels, l'adoption des limites aura pour conséquence immédiate d'éliminer sûrement, sans discussion possible, les laits falsifiés au delà de certaines proportions. Sans ces limites, on sera souvent obligé de laisser dans le commerce de nombreux laits falsifiés, lorsque l'on ne pourra pas remonter à la source, faire le contrôle à l'étable et démontrer la fraude d'une manière indéniable. Et ces cas sont très fréquents.

M. Bordas et d'autres orateurs nous ont dit : « Si vous fixez des limites, vous allez régulariser et généraliser la falsification. On ne trouvera plus de laits riches dans le commerce; les laitiers auront soin de diluer ces laits pour les ramener à la composition limite réglementaire. »

Mais, Messieurs, je vous rappelle la première décision votée; nous voulons que le lait soit pur et naturel; il ne sera jamais permis d'y ajouter ou d'en retrancher quoi que ce soit, si riche qu'il puisse être. Avec les limites, les laits pauvres, falsifiés ou non, ne pourront pas être commercés si leur composition est trop basse. Cela veut-il dire que tous les laits présentant la composition limite seront admis? Absolument pas. Si nous pouvons démontrer que ces laits assez riches ont été falsifiés, leur commerce sera interdit malgré leur richesse relative et la fraude de sophistication sera réprimée. Nous aurons, pour démontrer la falsification de ces laits, tous les moyens de preuve en usage devant les tribunaux, et notamment nous recourrons, ce que nous faisons d'ailleurs toujours quand c'est possible, au contrôle du lait à l'étable.

Notre système est donc bien plus parfait que celui de nos honorables contradicteurs, car il met à notre disposition toutes les armes dont ils peuvent user, nous permet de conclure dans tous les cas où ils le font,

mais, en outre, il nous permet d'éliminer du commerce les laits pauvres, souvent falsifiés, que nos contradicteurs devront laisser dans la consommation pour n'avoir pu remonter par toute la succession des marchands intermédiaires et retrouver sûrement l'étable d'origine.

On nous a dit encore, et l'objection serait capitale si elle était fondée : Vous allez condamner des innocents !

Mais absolument pas ! Il faut distinguer la nature de l'infraction.

Le lait trop pauvre, exclu du commerce pour ce motif, peut résulter de deux causes :

Ou bien c'est un lait falsifié; il y a eu fraude intentionnelle; les parquets chercheront à prouver cette manœuvre frauduleuse et, dans ce cas encore, ils recourront au contrôle à l'étable — si la fraude est démontrée, les tribunaux appliqueront la peine infamante du délit de falsification;

Ou bien c'est un lait naturel; la vache l'a fourni trop pauvre; il n'y a pas fraude de la part du laitier; ou encore, ce qui revient au même, c'est réellement à la suite d'une falsification que le lait est trop pauvre, mais le parquet ne parvient pas à démontrer la culpabilité. Dans ce cas, la condamnation sera minime et non infamante; elle réprimera non pas un acte malhonnête en soi, mais une simple infraction à un règlement.

Cette condamnation de simple police est-elle nécessairement injuste, même si le lait est naturel ? Mais elle se justifie parfaitement : le laitier n'est pas coupable de fraude, mais il est coupable de négligence; il n'a pas fait les diligences voulues pour avoir un lait assez riche; il n'a pas choisi une bonne race de vaches, ou les a mal nourries, et en tout cas il n'a pas contrôlé, avant de le commercer, la valeur de son lait.

Je me résume : je propose de voter qu'il y a lieu de fixer des limites minima de composition en dessous desquelles les laits ne pourront pas être commercés. Cette décision aura l'avantage d'éliminer du commerce les laits trop pauvres, falsifiés ou non. Elle n'aura nullement pour effet de régulariser la falsification et de rendre légale la fraude qui ne dépasse pas les limites fixées, et n'enlèvera rien aux moyens de la déceler; elle ne pourra, pas plus que les poursuites actuelles, donner lieu à des condamnations injustes.

M. Maurel (Toulouse). — Je me demande si la fixation d'une quantité minimum en principes utiles est possible. Cette fixation constituerait un réel progrès; elle serait des plus utiles au corps médical pour le dosage de l'alimentation. Mais, j'insiste pour que, si un minimum est fixé, il le soit, non seulement pour les corps gras et pour le résidu des matières

sèches pris dans leur ensemble, mais aussi pour la caséine, la lactose et les matières minérales proprement dites.

On tend à fixer exactement la quantité de lait nécessaire au nourrisson d'après son poids et je pense, avec le Dr Budin, qu'on peut se contenter de lui donner 100 grammes de lait par kilogramme; mais, encore faut-il que le médecin soit sûr qu'en accordant 100 grammes de lait par kilogramme, il lui donne au moins la quantité d'aliments azotés et ternaires correspondant au minimum adopté. Il faut qu'il sache qu'il donne de chacun de ces aliments la quantité nécessaire à l'entretien et à la croissance de l'enfant. Pour le nourrisson, la question est d'autant plus importante que le lait pendant longtemps doit être sa seule nourriture.

Mais celui-ci n'est pas le seul qui soit intéressé à la fixation, dans une certaine limite, de la composition du lait. Le régime lacté est de plus en plus employé et le lait, sous différentes formes, entre de plus en plus dans l'alimentation. La France dans ces dernières années en a consommé plus de 80 millions d'hectolitres, soit plus de 200 litres par personne de tout âge et par an. C'est donc, même pour l'adulte, un aliment de première importance. Quelques malades restent des mois entiers au régime lacté, il faut donc que nous sachions, quand nous prescrivons 2 ou 3 litres de lait, que notre malade trouvera dans ce lait au moins les quantités de caséine, de graisse, de lactose et de sels correspondant au minimum fixé.

Bien entendu, il ne peut s'agir ici de fixer un minimum universel. Notre rôle doit se borner à demander que les différents États fixent pour chacun d'eux un ou plusieurs minima, en tenant compte de la richesse moyenne du lait dans les diverses parties de son territoire.

Si ce minimum n'est pas fixé et si l'on ne demande pour autoriser la vente d'un lait que cette condition qu'il soit naturel et tel qu'il sort du pis de l'animal, il est à craindre que les éleveurs, qui connaissent fort bien l'influence qu'a une alimentation aqueuse sur l'augmentation de la sécrétion lactée, n'arrivent à produire la quantité au détriment de la qualité : le lait sera *mouillé* avant d'être trait.

Quant aux pénalités qui pourraient frapper injustement cet éleveur d'avoir un lait au-dessous du minimum quoique étant exempt de toute modification, il suffira de lui défendre de livrer ce lait à la consommation en nature, et si, comme je l'espère, la surveillance des vacheries devient obligatoire, il lui sera facile d'apprendre de l'inspecteur les conditions d'alimentation à remplir pour relever la richesse de son lait.

Je conclus donc en faveur de la fixation d'un minimum, et en rappelant que je crois indispensable de le fixer en même temps pour les albuminoïdes, les corps gras, les hydrates de carbone et les sels.

M. Laho (Bruxelles). — J'estime qu'il y a lieu d'établir un minimum d'extrait solide au point de vue des matières organiques et inorganiques.

Le laitier doit mettre ses animaux dans le cas de fournir un lait de composition moyenne, mais je pense que le Congrès n'est pas en possession des éléments nécessaires pour établir des chiffres.

M. Chassevant (Paris). — Je désire répondre quelques mots à M. le professeur Maurel. Ainsi que je l'ai dit tout à l'heure, beaucoup d'esprits très distingués seraient heureux d'avoir un lait type et de savoir combien de matières nutritives renferme un lait donné, pour fixer par une prescription de quantité de lait la ration alimentaire quotidienne.

Je ne crois pas que la fixation des chiffres minima des éléments du lait donne satisfaction à M. Maurel, car il aura toujours à sa disposition dans ce cas un lait uniformément pauvre, et, pour obtenir sa ration alimentaire, il lui faudra exagérer le volume du lait à ingérer.

Je suis, en outre, certain que mon honorable et très savant collègue désire avoir des laits riches, très riches même, et n'ayant subi aucune manipulation. Qu'il vote donc avec nous et maintienne le principe intégral de l'identité nécessaire du lait sécrété par la vache et de celui vendu aux consommateurs.

Lorsqu'il désire connaître la valeur nutritive du lait provenant d'une laiterie déterminée, qu'il en fasse faire l'analyse et base sa ration d'après les résultats fournis par le chimiste.

Le lait pur n'est pas et ne peut pas être le même dans tous les pays, ni dans toutes les régions ; même dans des terrains voisins, les laits purs ne sont pas identiques ; je crois donc qu'il ne faut pas imposer des chiffres minima quels qu'ils soient, et j'adjure l'assemblée de laisser intacte la définition votée qui permet de connaître et de réprimer toutes les fraudes.

M. Delaye (Liége) dépose le vœu suivant :

« Le Congrès émet le vœu de voir organiser la surveillance sanitaire des vaches et de l'alimentation de celles-ci et de voir établir par région des minima de composition du lait. »

M. le président. — Messieurs, la séance est levée.

Séance du 4 septembre (après-midi).

La séance, présidée par M. J.-B. Depaire, est ouverte à 2 heures.

M. Jorissen (Liége). — Les propositions de M. Bordas constituent un idéal au point de vue de l'analyse du lait. Je doute cependant que le con-

trôle exclusif à l'étable soit bien pratique. C'est pour ce motif que j'appuie les conclusions de M. Van Engelen qui sont conformes aux décisions de la commission allemande. Il doit être entendu qu'il sera interdit d'ajouter quoi que ce soit au lait.

M. Sforza (Bologne). — En Italie, il ne serait pas possible d'adopter des limites *minima* pour toutes les provinces, parce que nous avons des régions, comme la Lombardie et l'Émilie, dans lesquelles la quantité des différents éléments du lait est très élevée, et d'autres dans lesquelles cette quantité est si peu élevée que le minimum des premières régions pourrait être considéré comme la *moyenne* des autres.

Ces limites devraient être déterminées par les provinces, les communes, etc. Mais elles seraient difficilement dépassées par les producteurs, comme nous le voyons dans nos hôpitaux militaires, où, établies par une convention particulière, elles ne sont guère dépassées.

Quant au lait destiné aux enfants et aux malades, le médecin pourra en faire pratiquer l'analyse par un chimiste expert et il pourra alors le prescrire en toute connaissance de cause.

M. Schamelhout (Ixelles). — M. le professeur Dr Van Engelen conclut du résultat de ses analyses que le régime alimentaire n'a guère d'influence sur la composition du lait. Il me semble, au contraire, qu'il résulte des expériences relatées que l'emploi de la drèche de distillerie a eu une influence, si pas très grande, du moins fort appréciable. La lactose a légèrement augmenté, la graisse, l'extrait et surtout la caséine ont diminué. L'avis des expérimentateurs quant à l'influence du régime alimentaire est fort partagé, ce qui n'est pas étonnant, vu la difficulté qui existe de dégager l'influence réelle qui doit être attribuée à chacun des nombreux facteurs qui peuvent intervenir et dont on oublie parfois de tenir compte. L'honorable rapporteur base ses conclusions sur une seule série d'expériences, prolongées pendant un temps très court, et ne portant que sur un seul produit alimentaire, la drèche de distillerie. Je pense que pour pouvoir en tirer des conclusions certaines, ces expériences devraient être répétées aux différentes époques de l'année, dans différentes régions, avec des produits alimentaires différents, avec des vaches de races différentes et en série double. J'attire également l'attention sur la quantité de liquide absorbée par les animaux en expérience. Ainsi, dans les recherches de M. le professeur Dr Van Engelen, d'un côté, on donnait environ 50 litres d'eau et, de l'autre, 90 litres de drèche de distillerie. Aucun facteur, quelque minime que soit ou paraisse son influence, ne doit être négligé.

On a parlé de mouillage.

Je pense que nous sommes tous d'accord pour demander l'interdiction de la vente du lait mouillé. Cette pratique, que rien ne justifie, peut être dangereuse par suite de la mauvaise qualité de l'eau employée au mouillage. La plupart de ces eaux renferment des nitrates. Aussi tout lait renfermant des nitrates, décélés au moyen de la diphénylamine, devrait être déclaré falsifié. M. Leperre, de Gand, a démontré, dans une communication faite au IVe Congrès flamand des sciences naturelles et médicales, tenu à Bruxelles en septembre 1900, que la méthode était suffisamment sensible et non entachée d'erreur par suite de la petite quantité d'eau qui éventuellement pouvait être introduite normalement dans le lait par suite du lavage des récipients au moyen d'eau renfermant des nitrates.

La question de la composition du lait et des minima est triple. Faut-il établir la composition du lait, fixer des minima et est-ce au Congrès international qu'il appartient de fixer cette composition et ces minima? J'indiquerai, pour être bref, quelques raisons seulement pour justifier mes conclusions.

D'après les analyses de M. le professeur Dr Van Engelen, le lait de la traite du matin ne répond que 23.5 p. c. de fois aux minima qu'il voudrait voir fixer par le Congrès. Pour être sûrement à l'abri des rigueurs de l'inspection, le producteur sera donc obligé de toujours mélanger le lait provenant des différentes traites. Or, j'ai entendu affirmer par plusieurs marchands que ces laits mélangés tournent plus facilement lorsqu'on les fait bouillir que les mêmes laits conservés séparément. Cette affirmation serait intéressante à vérifier par des expériences suffisamment nombreuses et méthodiques, faites comme suit : conserver dans les conditions ordinaires, mais avec les soins de propreté suffisants des petites fermes le lait du midi et du soir, le mélanger avec le lait du lendemain matin, le véhiculer pendant deux ou trois heures, puis le faire bouillir. Comparativement faire subir le même traitement à ces laits non mélangés.

Dans cet ordre d'idées, puisque le lait doit être conservé pendant un certain temps avant d'être livré au consommateur, on devrait encourager la pratique de le faire bouillir aussitôt après la traite. Nous nous plaçons ici au point de vue du petit producteur, se trouvant dans l'impossibilité matérielle de pasteuriser son lait. Ce traitement, tuant les bactéries, empêcherait la production des toxines nuisibles qu'une stérilisation ultérieure ne détruit pas et aiderait à la conservation du lait. Il ne faudrait naturellement pas pour cela déconseiller au consommateur de faire bouillir son lait après la réception : deux sécurités valent mieux qu'une. Ce lait bouilli, que l'on trouve dans le commerce, est vendu débarrassé

de la pellicule qui se forme pendant la chauffe et dans laquelle s'accumulent les microbes qui pourraient avoir échappé à l'action de la chaleur. Sa composition est donc changée et devrait être établie par de nombreuses analyses.

Je ne puis me rallier aux propositions relatives à la réglementation de la vente du lait formulées par M. le professeur Dr Van Engelen, mais non pour les raisons invoquées par M. l'inspecteur général André. Les minima proposés par l'honorable rapporteur conviennent peut-être pour la Belgique, bien qu'ils écartent la majeure partie des laits provenant de la traite du matin, ce dont se plaignent certains producteurs pour le motif indiqué précédemment, mais ces minima ne peuvent convenir pour tous les pays, vu la grande variabilité de la composition du lait. Ainsi, par exemple, il semble, d'après les documents analytiques, que l'on peut exiger en Suisse une teneur minima en graisse de 3 p. c. Je ne pense donc pas qu'un Congrès international puisse fixer des minima convenant pour tous les pays. Il doit laisser à chaque gouvernement le soin de déterminer par de nombreuses analyses, ainsi que cela s'est fait en Belgique, la composition normale du lait produit dans les différentes régions de son territoire et établir ainsi les minima, aussi élevés que possible, qu'il peut exiger d'un lait non falsifié.

M. l'inspecteur André pense que la répression des fraudes sera mieux assurée en tenant secret le résultat des analyses faites par les fonctionnaires du service de l'inspection en vue de déterminer la composition du lait normal produit dans les diverses régions du pays. Je ne suis pas de cet avis. La plupart des falsificateurs ne sont pas à même, pour divers motifs, de falsifier scientifiquement; ils se feront toujours prendre. Et même s'il en était autrement, cela ne justifierait pas la production devant le tribunal de documents secrets pour obtenir une condamnation. Dans la répression des fraudes et autres délits, tout doit se passer au grand jour et l'accusé a le droit de connaître absolument tous les éléments sur lesquels se base l'accusation. Ces documents étant secrets et n'ayant pu être soumis à discussion n'auraient, du reste, qu'une valeur très relative, nulle même pour un juge consciencieux. En plus, combien de temps resteraient-ils secrets, puisque, à la première poursuite, ils seraient invoqués par l'accusation devant le tribunal? Pour ces motifs, je pense qu'il est préférable, indispensable même, que les minima exigés soient publiés. C'est également le seul moyen pour qu'un producteur en possession d'un lait anormal puisse le savoir.

Comme conclusion aux observations que je viens de présenter, je soumets à votre appréciation les propositions suivantes, tout en étant prêt à me rallier à d'autres mieux justifiées.

Le Congrès émet le vœu :

« 1° De voir instituer de nombreuses expériences dans le but de déterminer : *a*) la part qui revient à chacun des facteurs pouvant faire varier la composition du lait; *b*) la composition normale du lait bouilli privé de sa pellicule; *c*) si le mélange des laits des différentes traites se caille plus vite par l'ébullition que les laits séparés, toutes les autres conditions restant les mêmes;

« 2° De voir interdire d'une façon absolue la vente du lait mouillé. Sera entre autres considéré comme mouillé, tout lait renfermant des nitrates;

« 3° Le Congrès laisse à chaque gouvernement le soin de fixer la composition normale du lait produit sur son territoire. Il peut exiger des minima. »

M. J.-B. André (Bruxelles). — Je dois faire observer que dans mon rapport je n'ai pas émis d'avis personnel, je n'ai fait que résumer les considérations développées dans les documents officiels : circulaires ministérielles, rapports du Conseil supérieur d'hygiène, etc. Je tiens à faire remarquer, ensuite, que les bases d'appréciation admises par les chimistes du service des denrées alimentaires ne sont nullement tenues secrètes; elles sont publiées dans le *Bulletin* du dit service. J'ai seulement rappelé qu'il avait paru inopportun de consigner ces données dans le texte du règlement.

M. Gautrez (Clermont-Ferrand). — Je voudrais présenter quelques observations à propos d'une conclusion de M. Van Engelen qui est en contradiction avec tout ce que nous connaissons. M. Van Engelen nous a dit que l'alimentation des animaux n'avait guère d'influence sur la composition chimique du lait. Sur quoi appuie-t-il cette conclusion? Sur trois séries d'analyses qui, il me permettra de le lui dire, ne comportent nullement les conclusions qu'il en tire.

La première série comprend l'analyse faite, tous les huit jours et pendant une année, du lait d'un groupe d'animaux. Or, ces analyses nous montrent les variations journalières observées dans toutes les étables et rien ici ne peut nous indiquer l'influence de l'alimentation qui a varié, à différentes reprises, dans les conditions propres à maintenir la richesse normale du lait.

Dans la deuxième série, il s'agit de deux animaux pris séparément et d'un groupe d'animaux nourris de la même façon, de manière à permettre de juger de leurs aptitudes individuelles. Or, il nous manque ici nombre d'éléments d'information tels que la race de ces animaux, leur âge, le temps écoulé depuis le vêlage, etc. Les variations observées ne sont du reste nullement concluantes.

Enfin, une troisième expérience nous montre des animaux dans le régime desquels l'eau et une certaine quantité de matières alimentaires ont été remplacées par de la drèche. Les chiffres donnés nous font voir la richesse en beurre de 35 grammes par litre, tombant au bout d'un certain temps à 32 et 30 grammes. L'influence de la drèche se traduirait donc par une diminution de la matière grasse, conclusion contraire à celle de M. Van Engelen. Mais nous ne pensons pas qu'il y ait lieu de la prendre en considération. Une seule analyse a été faite avant le changement de régime. Cela n'est pas suffisant; il aurait fallu plusieurs analyses et une moyenne.

Donc les conclusions de M. Van Engelen ne sont pas fondées. Il a parlé des expériences de Soxhlet auxquelles il a opposé celles de Fleischer, Kuhn et Stohman. Il y a nombre d'autres expériences positives dont il faut tenir compte, entre autres celles de Lebedeff, de Weisk, de Schrodt, de Delimel. Et ce n'est pas seulement la proportion des principes immédiats qui varie, mais par exemple, le point de fusion et de solidification de la graisse varie avec les éléments introduits dans l'alimentation; la rapidité de l'acidification du lait est plus ou moins grande, etc. Ce dernier fait a été constaté avec la pulpe et la drèche introduites dans l'alimentation. Donc l'expérimentation prouve l'influence de l'alimentation. La pratique confirme amplement cette influence. Tous les éleveurs savent que, suivant la nature des aliments et du régime, le lait présente une saveur, une couleur, une odeur, une densité et une composition particulière. Ils en sont arrivés à instituer des régimes en rapport avec les résultats qu'ils veulent obtenir et la destination économique du lait.

Un de mes amis qui fait de l'élevage dans le département de l'Oise, M. Maitre, m'a communiqué des documents fort intéressants sur l'influence de l'alimentation. Je ne veux pas allonger le débat en les citant, mais, « depuis un an, dit-il, j'ai pu quelle que soit l'époque de l'année, « quelle que soit la température, quelle que soit la race des vaches, leur « âge, leur ancienneté de vêlage, obtenir par le maintien du régime ou « ses modifications un lait qui n'est jamais descendu au-dessous de « 40 grammes ».

Il résulte donc de tout ce que nous savons que le laitier qui connaît son métier est maître de sa production. Même avec des animaux à lait pauvre, il peut relever la proportion des matières solides par une alimentation appropriée, et l'on est en droit d'exiger des producteurs un lait suffisamment riche. La fixation d'un minimum de matières solides et surtout de beurre, serait les inciter à mal nourrir leurs animaux et à fournir un lait toujours médiocre. Il est dangereux de dire au laitier que

l'alimentation n'a pas d'influence. Lui qui sait le contraire en profitera pour ne livrer qu'un mauvais lait.

La solution de la question consisterait, à mon avis, à admettre la proposition si éloquemment soutenue par M. le professeur Budin, c'est-à-dire à établir des qualités, des catégories différentes de lait, suivant la teneur de ces laits en matières solides, surtout en matières grasses, et à rejeter de la consommation comme n'ayant pas une valeur alimentaire suffisante tout lait n'ayant pas une composition déterminée.

M. Raquet (Bruxelles). — Je désirerais d'abord faire des réserves au sujet de l'opinion trop absolue, à mon avis, exprimée hier par M. Van Engelen et d'après laquelle l'alimentation n'exercerait aucune influence sur la composition du lait. Sans doute, cette influence a été exagérée et la race et l'individualité sont les principaux facteurs de la richesse du lait. Néanmoins, l'influence de l'alimentation est réelle et nombre de faits de la pratique le démontrent comme d'ailleurs des recherches expérimentales. Ce qui paraît établi, c'est que, lorsque les exigences physiologiques de la vache laitière sont satisfaites, tout enrichissement de la ration n'augmente pas la teneur du lait en matières grasses.

Mais le fait qu'il est possible, par la distribution d'une nourriture spéciale, d'augmenter la quantité de lait obtenue au détriment de la richesse est trop connu pour qu'il soit nécessaire d'insister longtemps là-dessus. Tous les praticiens savent que la distribution de certains aliments très aqueux, tels que vinasses, pulpes et feuilles de betteraves, augmentent la quantité de lait, mais provoquent la sécrétion d'un lait maigre. Et tous les agronomes de l'État qui, ici en Belgique, ont eu l'occasion de vulgariser les principes de l'alimentation rationnelle, savent que leurs efforts pour voir introduire dans la ration des animaux, et particulièrement des vaches laitières, les aliments concentrés du commerce ont été couronnés de succès par suite des bons résultats obtenus, c'est-à-dire l'augmentation de la quantité de beurre. Il serait très dangereux d'affirmer dans un Congrès d'hygiène que l'alimentation n'exerce aucune influence sur la qualité du lait, car ce serait dire aux producteurs : « Nourrissez vos vaches comme vous voulez, le lait qu'elles donneront aura la même valeur alimentaire. »

A la base de toute surveillance de l'hygiène du lait se place l'inspection sanitaire des étables et c'est pourquoi, avec quelques collègues, j'ai déposé sur le bureau le vœu suivant que le Congrès d'hygiène, je l'espère, appuyera de toute son autorité :

« Il y a lieu, dans l'intérêt de l'hygiène, d'organiser partout l'inspection sanitaire des vacheries qui produisent du lait pour la consommation publique. »

Un lait peut parfaitement être normal au point de vue chimique et constituer un aliment dangereux s'il provient d'une vache malade et s'il renferme notamment des toxines microbiennes.

La prophylaxie des maladies contagieuses ne peut que bénéficier largement de cette inspection sanitaire des étables.

Concernant le deuxième point, la fixation de chiffres minima pour les divers constituants du lait, j'admettrais, pour ma part, que l'on émette le vœu de voir indiquer des minima selon les régions ou les localités, à la condition que le seul fait d'avoir mis en vente un lait n'atteignant pas les chiffres indiqués ne suffise pas pour pouvoir intenter une action judiciaire, mais qu'il serve de point de départ à une enquête sur les conditions dans lesquelles ce lait simplement suspect est produit.

M. Van Hulst (Bruxelles). — Je crois, Messieurs, que la section sera unanime à approuver l'organisation de l'inspection sanitaire des étables. C'est là une organisation de première importance au point de vue de l'hygiène publique.

En ce qui concerne la fixation des minima, les divergences d'opinion proviennent de ce que l'on ne tient pas compte de facteurs essentiels. On ne se trouve pas, dans tous les pays, dans des conditions identiques.

Là où la propriété est très morcelée, les producteurs n'envoient pas le lait directement sur le marché. Ils ont recours à l'association. C'est ainsi que, très sagement, le gouvernement belge a favorisé la création des sociétés coopératives agricoles. C'est par l'intermédiaire de ces coopératives que les laits provenant d'un grand nombre de producteurs sont réunis, soit pour être livrés en nature au commerce, soit pour servir à la fabrication du beurre. Il n'est donc pas toujours possible de remonter à l'origine exacte d'un lait.

C'est avec le désir de ne pas livrer sans défense le consommateur aux caprices, à la négligence ou à la mauvaise foi des producteurs que nous demandons l'établissement de teneurs minima en principes utiles. Ces minima seraient fixés pour chaque pays; de plus, quand un minimum ne serait pas atteint, il n'y aurait pas forcément lieu à poursuites, mais bien à enquête.

M. Van Engelen (Bruxelles). — Messieurs, je vais tâcher de répondre aux différentes objections que l'on a faites à mon rapport; on voudra bien reconnaître que ma tâche est difficile, un grand nombre d'orateurs ayant argumenté sur les points les plus divers avant que la parole me soit accordée. La mémoire la plus forte peut être mise en défaut quand il s'agit de se rappeler un aussi grand nombre de faits. J'eusse préféré

pouvoir répondre immédiatement aux objections que l'on a faites à l'admission des conclusions de mon travail.

Je rencontrerai tout d'abord les observations de M. Wauters. M. Wauters vous a dit qu'il ne pouvait admettre de nombres-limites, parce qu'il serait injuste de rejeter de la consommation un grand nombre de laits naturels, sains, mais s'écartant par leur composition des chiffres proposés; que, parmi les laits analysés par moi — et dont les résultats sont consignés dans mes tableaux-annexes —, plusieurs seraient invendables, et encore que beaucoup de laits renfermant des quantités de matières utiles supérieures à celles qu'on veut fixer, la falsification serait chose facile.

Si une chose m'étonne, c'est l'argumentation de notre collègue Wauters. Comment, il nous parle d'injustice et s'apitoie sur le sort de producteurs de lait ne parvenant pas à obtenir des liquides suffisamment riches! Mais quel est donc actuellement le sort réservé à ceux-ci? L'interprétation des résultats de l'analyse, laissée à l'appréciation du chimiste, appréciation absolument arbitraire, ne l'oublions pas, conduit souvent à considérer un lait pauvre comme un lait écrémé et parfois même « mouillé », c'est-à-dire additionné d'eau. Aussi n'est-ce pas seulement en mon nom que je parle ici, mais au nom de tous les condamnés injustement. Je le répète, et M. Wauters ne saurait me contredire sur ce point, dans l'état actuel des choses, rien, absolument rien ne nous autorise à déclarer un lait « écrémé », le pour cent de graisse sur lequel on s'appuie pour affirmer que la fraude a été pratiquée variant dans des limites par trop étendues. S'il s'agit de rechercher l'addition d'eau, dans nombre de cas la chose présentera de sérieuses difficultés. Seul, un praticien consommé pourra, par la détermination de tous les éléments du lait, se faire une opinion exacte sur la nature du liquide. Il existe, entre les différents composants du lait, une certaine harmonie, qui permet de déceler l'addition d'eau quand celle-ci a été faite dans une proportion qui atteint au moins 10 à 15 p. c.

M. Wauters nous dit que, si mes conclusions étaient admises, ce serait la porte ouverte à la fraude! A quelle fraude? A l'écrémage, sans doute, car je n'en vois pas d'autre possible et je ne puis admettre un instant que M. Wauters, chimiste, ait voulu faire entendre que des nombres limites pussent favoriser la pratique du mouillage. Ce serait une méconnaissance complète des données analytiques!

M. Hansoulle et avec lui MM. Raquet et Schamelhout ont contesté ce que j'avance touchant l'influence de l'alimentation sur la composition du lait. M. Raquet a critiqué mes expériences; il les trouve insuffisantes et constate que les résultats obtenus sont en contradiction avec ceux de beaucoup d'observateurs.

J'ai contesté la valeur d'expériences du genre de celles de Soxhlet et je continue à penser qu'elles ne peuvent avoir aucune signification. Je dirai plus, j'estime qu'elles sont faites au mépris des principes les plus élémentaires de la physiologie. Au reste, les résultats des dites expériences ne concordent nullement avec ceux obtenus par d'autres auteurs. Je ferai remarquer que, dans mes observations, je me suis placé dans les conditions normales de la production du lait, c'est-à-dire en ne faisant rien qui soit de nature à nuire à la santé de la bête et en lui donnant une alimentation rationnelle, en rapport avec les ressources dont on dispose dans les exploitations rurales aux diverses époques de l'année. C'est ainsi que j'ai été amené à conclure que l'alimentation n'a guère d'influence sur la composition du lait. J'ai voulu démontrer, et je crois l'avoir fait d'une manière suffisamment nette, que, même la drèche de distillerie, entrant dans la ration alimentaire du bétail, ne manifeste pas d'action sensible sur la nature du liquide sécrété par les glandes mammaires.

On nous a dit que l'appréciation de la qualité du lait appartient au médecin et au médecin vétérinaire; que le rôle du chimiste doit être restreint, et que c'est tout au plus si, à titre consultatif, ce dernier doit être entendu. Je dis, moi, que seul le chimiste est compétent pour juger, au point de vue alimentaire, de la valeur du lait; que seul il est capable d'établir de quelle manière les différents facteurs qui concourent à sa formation se trouvent associés et pourront pourvoir à la formation de nos tissus, à leur réparation et à la production de chaleur animale.

M. Hansoulle (Verviers). — Je ne partage pas la manière de voir de l'honorable rapporteur. La première chose à faire en matière de surveillance du lait destiné à l'alimentation est l'inspection sanitaire des vaches et des étables; c'est le point essentiel. Le chimiste à également son rôle marqué, mais ce qui est inadmissible c'est que les chimistes prétendent avoir seuls l'autorité nécessaire pour résoudre la question.

M. Colson (Ixelles). — Je suis un partisan convaincu de l'établissement des minima. L'expérience démontre qu'il y a dans Bruxelles de nombreux revendeurs qui fournissent le lait à meilleur compte qu'ils ne l'achètent; la fraude se pratique donc incontestablement en grand, présentant un sérieux danger pour l'hygiène publique, et la seule manière de la réprimer consiste dans la fixation de minima obligatoires.

M. Van Engelen (Bruxelles). — Messieurs, je pense que nous sommes bien près de nous entendre et qu'il est possible, en faisant abstraction de nombres déterminés, de fondre la proposition de notre collègue

M. Bordas, avec la mienne. J'ai donc l'honneur de vous proposer l'adoption des résolutions suivantes :

1° On ne doit considérer comme lait et vendre comme tel que le lait entier, c'est-à-dire un lait provenant de la traite complète et fourni par des vaches saines;

2° Il y a lieu de fixer des minima de teneurs en principes utiles en dessous desquels le lait ne peut être livré à la consommation.

M. LE PRÉSIDENT. — Je mets aux voix la proposition suivante émanant de M. Raquet et appuyée par MM. Bastin, Colson, Constant, Hansoulle, Monsarrat et Wauters :

« Il y a lieu, dans l'intérêt de l'hygiène, de soumettre partout à l'inspection sanitaire les vacheries qui produisent du lait pour la consommation publique. »

— Adopté à l'unanimité.

Je mets aux voix la proposition, formulée par MM. Van Engelen et Delaye, ainsi conçue :

« Il y a lieu de fixer, par région, des minima de teneurs en principes utiles en dessous desquels le lait ne peut être livré à la consommation. »

— Adopté à l'unanimité moins une voix.

M. CHASSEVANT (Paris). — Messieurs, il est à remarquer que la question posée par le comité organisateur n'a pas été traitée par les différents rapporteurs au point de vue de l'unification des méthodes d'analyse du lait. La discussion de cette unification prendrait un temps considérable, je vous propose donc d'adopter le vœu suivant :

« Le Congrès d'hygiène émet le vœu que les méthodes analytiques des divers éléments du lait soient unifiées et étudiées par le prochain Congrès de chimie appliquée. »

— Adopté à l'unanimité.

M. DELAYE (Liége). — Avant qu'elle n'aborde une autre question, je signale à la section combien il est difficile d'atteindre les falsificateurs du lait qui, sachant le danger auquel ils sont exposés, deviennent de plus en plus prudents. Ils ont soin de transporter du lait tout à fait pur et de ne pratiquer l'addition d'eau que sur de petites quantités à la fois et au moment où le lait va être fourni à l'acheteur. Il faudrait donc les surprendre au moment même où ils délivrent leur marchandise, ou bien examiner le lait quand il vient d'être livré au consommateur, ce qui est moins pratique encore. En effet, une telle saisie présenterait peu de garantie au point de vue de la répression de la fraude, vu que le ven-

deur aurait soin de se déclarer irresponsable des adultérations de la marchandise après livraison.

Il faut donc faire en sorte que le consommateur reçoive le lait tel qu'il sort de la vacherie et pour cela obliger le marchand à fournir le lait dans des récipients fermés et revêtus d'un cachet portant sa firme. De cette façon, le lait ne serait plus secoué pendant le transport dans des cruches en vidange comme il l'est aujourd'hui; il ne serait plus transvasé différentes fois, avant d'arriver au consommateur, dans des récipients d'une propreté douteuse; il serait à l'abri des germes et des poussières. En un mot, il arriverait dans de bien meilleures conditions chez l'acheteur et le contrôle serait plus efficace.

M. Thibaut (Lille). — La question soulevée par M. Delaye me paraît d'une nature trop spéciale que pour être discutée dans un Congrès international d'hygiène; je propose donc de passer à l'ordre du jour.

— Adhésion.

M. le président.— Avant de passer à l'examen de la troisième question, relative aux conserves, je donne la parole à M. Dr V. Willem, pour nous exposer une communication :

Procédé pour l'obtention du lait cru aseptique.

Par M. le Dr WILLEM,
Chargé des travaux de zoologie à l'Université de Gand,

et M. le Dr MIELE,
Assistant à l'Université de Gand.

M. Willem (Gand). — Messieurs, je vais avoir l'honneur de vous soumettre le résultat des expériences que M. le Dr Miele, assistant à l'Université de Gand, et moi nous avons poursuivies.

La stérilisation du lait par la chaleur détermine des modifications multiples dans ce liquide qui le rendent moins nutritif et moins digestif; les plus importantes parmi les altérations *connues* sont : la destruction des ferments naturels (ferments trypsinique et pepsinique, anaéroxydase, lipase, ferment glycolytique, etc.); la coagulation des albumines solubles et la transformation de la caséine, qui est rendue plus indigeste; la destruction partielle des dérivés lécithinés; l'agglutination partielle des globules graisseux; une altération de la saveur.

Ces inconvénients sont plus ou moins prononcés suivant le degré et la durée de la caléfaction; ils peuvent avoir une influence défavorable, très commune et quelquefois très sensible, sur la nutrition des enfants

alimentés au lait bouilli. Aussi se manifeste-t-il actuellement une réaction très nette contre l'emploi des laits stérilisés et une tendance vers l'emploi du lait cru, modérée par la difficulté de conserver ce liquide. La faculté de trouver dans le commerce un lait cru, non modifié, se conservant au même titre que du lait stérilisé constituerait donc, de l'avis des spécialistes, un progrès pour l'alimentation, des nourrissons tout spécialement.

Nous croyons avoir réalisé ce progrès en déterminant un procédé qui permet d'obtenir pratiquement du lait de vache cru, aseptique.

La vache utilisée doit, naturellement, être un animal sain, ayant subi l'épreuve de la tuberculine. On prend sa température journellement, on lui fournit une alimentation saine et choisie; elle est logée dans une étable saine et propre; elle est régulièrement étrillée et brossée.

Mise en état aseptique de la mamelle. — Le pis, et surtout les tétines et leurs orifices, sont soigneusement lavés au savon, puis avec une solution antiseptique non irritante, à des intervalles convenables. Dans l'intervalle des traites, les tétines sont coiffées d'enveloppes isolatrices; elles consistent en capuchons très minces et très souples en caoutchouc, dont le calibre est choisi de façon à ne pas gêner les changements de volume des organes, tout en s'y appliquant assez pour ne pas se détacher : chaque capuchon maintient appliqué sur l'orifice du trayon un tampon d'ouate antiseptique.

Après un nombre de traites qui varie avec les différents sujets et même pour les tétines d'une même vache (quatre à dix, dans nos essais, c'est-à-dire du deuxième au quatrième jour), le lait qui jaillit du trayon se présente aseptique (pas de colonie pour des ensemencements de 1, 2 ou 5 centimètres cubes de lait) (1). En pratique, cependant, par mesure de précaution, il est préférable de ne pas récolter les quatre ou cinq premiers jets de la traite.

Traite aseptique. — La traite se fait dans un local distinct de l'étable, local susceptible d'être lavé à grande eau; la vache y est amenée par le garçon d'étable, qui couvre la mamelle et le ventre de la vache au moyen d'une pièce de toile stérilisée, percée de quatre orifices pour les tétines; cette première précaution est prise pour éviter la chute de poils ou d'écailles épidermiques dans le récipient de traite.

La personne spécialement et uniquement chargée de traire, revêtue d'une blouse Volkmann, se désinfecte les mains et enlève avec précaution les capuchons des tétines.

Le lait est recueilli dans un récipient spécial, construit de manière à

(1) Il sera question plus loin du désaccord qui semble exister entre ces résultats et ceux qu'ont obtenus A.-R. Ward et Freudenreich.

pouvoir être stérilisé par un courant de vapeur sèche et à se remplir, après stérilisation, d'air aseptique, filtré sur de l'ouate.

Embouteillage aseptique. — On dispose les bouteilles à remplir en batterie dans une caisse, et on les relie entre elles par un système de tubes et d'ajutages, tel que, mises en communication (après stérilisation) avec le récipient de traite, elles se remplissent successivement et automatiquement jusqu'à un niveau déterminé. Pendant ce remplissage, le lait n'est en contact qu'avec l'atmosphère stérile des bouteilles. L'opération achevée, on enlève les tubes et on coiffe rapidement les bouteilles de leurs bouchons définitifs.

Lorsque cette série d'opérations a été bien conduite, sans accident, on obtient du lait complètement aseptique. C'est ainsi que, dans trois essais répétés à des époques différentes, nous avons examiné bactériologiquement les contenus respectivement de dix, vingt et trente bouteilles correspondant à un ensemble de manipulations : chaque fois nous avons constaté l'absence de colonie (ensemencements avec 2 ou 5 centimètres cubes de lait) pour tous les récipients à l'exception d'un seul (lequel donnait 1-3 colonies). Semblable liquide se conserve presque indéfiniment sans coagulation [1].

Dans d'autres circonstances, où les manipulations étaient analogues à celles qui seraient effectuées dans la pratique courante par des ouvriers quelque peu entraînés, *sans surveillance*, cette aseptie théorique n'était pas atteinte. Le lait, cependant, placé dans une cave, se maintenait sans altération sensible pendant plusieurs jours : ce n'était que le quatrième ou cinquième jour que son titre acidimétrique augmentait de manière perceptible et ensuite dans la même proportion que dans un lait ordinaire récemment trait; la coagulation survenait le cinquième, sixième ou septième jour.

Incomplètement mais raisonnablement appliqué par le personnel d'une laiterie, le procédé dont nous parlons fournit donc du lait supérieur à du lait pasteurisé : 1° par la qualité initiale, car, après une attente de plusieurs jours, il est moins altéré que le lait ordinaire sortant du pis; 2° par sa durée de conservation ultérieure. *(Applaudissements.)*

M. LE PRÉSIDENT. — Nous passons, Messieurs, à la discussion de la troisième question :

La stérilisation des conserves alimentaires. Conditions dans lesquelles

[1] Nous croyons pouvoir conclure provisoirement de nos expériences que les microcoques, dont Ward et Freudenreich admettent la présence constante dans le tissu de la glande mammaire, ne passent qu'exceptionnellement dans le lait sécrété ; ils semblent n'avoir, éventuellement, pas d'influence sur la conservation du lait.

doit s'effectuer cette opération. Vérification de la stérilité. Y a-t-il lieu de tolérer une certaine quantité d'antiseptique dans les conserves que l'on ne peut stériliser? Dans l'affirmative, quels sont les antiseptiques qui pourront être employés?

Sur l'invitation de M. le président, MM. Sforza (Bologne) et Vaillard (Paris) exposent les conclusions de leurs rapports.

M. Ranwez (Louvain). — Je tiens à rendre hommage à la perfection et au caractère complet du rapport de M. Sforza. J'admets ses conclusions dans leur presque entièreté. Je désire seulement préciser leur portée; il me paraît, en effet, qu'elles n'ont pas toutes la même importance. Certaines d'entre elles sont capitales; on doit les exiger si l'on veut assurer l'innocuité des conserves. Elles peuvent être reprises par les règlements officiels et rendues obligatoires. D'autres de ces conclusions doivent être considérées comme des indications utiles et intéressantes, mais elles ne sont pas d'une nécessité absolue; on ne peut songer à les rendre obligatoires. Ce sont d'excellents conseils à donner aux fabricants.

J'admets parfaitement, pour le fond, la première conclusion du rapporteur, qui demande l'emploi de viande de bœufs sains de première qualité, mais je préfère la rédaction de M. Vaillard, qui a le même objet, mais dont la portée est plus générale : l'interdiction des denrées de mauvaise qualité ou en cours d'avarie.

M. Sforza demande, dans ses deuxième et troisième conclusions, des usines modernes et modèles, des chaudières, des machines et des moteurs perfectionnés. Il est très désirable pour les industriels d'avoir à leur disposition les installations les plus parfaites pour faire un bon travail, mais ce n'est pas toujours possible; vous ne pourriez, sans raison très grave, réglementer leurs moyens de fabrication et prescrire des types d'appareils. Tout ce que vous pouvez exiger de l'industriel, c'est un produit irréprochable; laissez-lui le choix des moyens pour y arriver; si vous le voulez, instruisez-le par vos conseils.

Passons à la cinquième proposition : vous ne pouvez pas exiger l'asepsie dans les procédés de préparation; on ne l'exige pas des bouchers et cependant leurs viandes ne sont pas stérilisées après coup. L'industriel a tout intérêt à travailler dans les meilleures conditions d'asepsie possibles. Mais l'asepsie complète, pendant le travail de la viande avant la stérilisation, est une impossibilité absolue. Un règlement qui en poserait l'exigence devrait la vouloir parfaite; il serait, par conséquent, d'application impossible et de nul effet.

M. Vaillard (Paris). — D'accord avec M. Sforza, j'affirme la nécessité absolue de la pratique aseptique pour la fabrication des conserves.

Si l'habillage n'est pas fait avec le plus grand soin, on peut souiller la viande par les bacilles sporulés, qui ne sont pas toujours détruits par le chauffage à 120° sous pression.

Quant à la réglementation de la fabrication proprement dite, elle n'est guère possible que pour les armées; du reste, les conserves non stérilisées deviennent de plus en plus rares dans le commerce.

M. HENSEVAL (Gembloux). — Tout d'abord, je dois vous déclarer que je suis d'accord avec M. Vaillard sur les conclusions de son rapport; mais je désire faire quelques observations relatives à certains points qui ont été traités par les différents rapporteurs. J'approuve la conclusion de M. Vaillard proclamant que l'emploi des denrées de mauvaise qualité ou en cours d'avarie doit être interdit et réprimé. Cet inconvénient n'est pas aussi rare qu'on pourrait le croire. J'ai souvent vu le cas dans des fabriques de conserves de poissons. A certains moments, la pêche est abondante et le poisson est vendu à un prix peu élevé. Les fabricants de conserves en achètent une quantité supérieure à celle qu'ils peuvent travailler journellement; ils mettent le poisson en tas en le saupoudrant de sel; il y reste souvent trois, quatre, cinq jours, et il arrive qu'il est en pleine putréfaction avant d'être préparé en conserves définitives. Le même inconvénient se présente à la fin de la période de pêche : on sait alors qu'il n'y aura bientôt plus de poissons et que la saison est terminée; les fabricants font des provisions afin de pouvoir prolonger le travail. J'estime que, dans beaucoup de fabriques de conserves de poissons, la moitié seulement de la production est traitée dans de bonnes conditions. On pourrait obliger les fabricants à travailler des produits sains et à s'outiller convenablement; il leur suffirait, en effet, de posséder une installation frigorifique pour éviter les inconvénients que je viens de signaler.

Un autre point sur lequel je désire faire quelques observations est le suivant :

Les données des rapporteurs concernant les conditions de la stérilisation des conserves ne sont pas concordantes. Il faut tenir compte de la température et de la durée de l'opération. M. Vaillard demande que la stérilisation de la viande soit faite à une température de 120° pendant deux heures consécutives, à partir du moment où cette température a été atteinte. M. Sforza trouve que la stérilisation est suffisante après une heure à 120°.

Je ne partage pas cette manière de voir et je trouve ces conditions excessives. Je m'appuie sur des expériences personnelles que j'ai eu l'occasion de faire et que je vais me permettre de vous résumer.

De la viande préparée a été mise en boîtes serties, d'une contenance d'un demi-litre; la sauce a été additionnée de quelques gouttes d'eau d'égout. On a stérilisé à 110° pendant trente minutes comptées à partir du moment où la température de 110° a été atteinte dans la partie liquide de la boîte; cette donnée a été fournie par un essai préliminaire à l'aide d'un thermomètre à maximum, placé à l'intérieur de la boîte. J'ai vérifié la stérilité des boîtes ainsi préparées et j'ai pu constater qu'elle était parfaite. Ces expériences ont été faites d'abord avec un autoclave de laboratoire, puis avec un autoclave industriel pouvant renfermer 150 boîtes.

Je m'explique ainsi ces résultats : la viande provenant d'animaux sains ne renferme pas de microbes; la stérilisation ne doit donc porter que sur les microbes se trouvant à la surface des morceaux et qui ont été amenés par l'air et les manipulations qu'on leur a fait subir. Il ne serait pas nécessaire que la température soit si élevée à l'intérieur du morceau.

Je ne veux pas mettre ces expériences en opposition avec celles de MM. Vaillard et Sforza, qui sont nombreuses et qui résultent d'une surveillance constante sur la fabrication des conserves de l'armée. Je me borne à signaler celles que j'ai faites, tout en déclarant qu'elles ont été exécutées dans des conditions expérimentales bien précises et que je suis en mesure de les reproduire. Je pourrais ajouter également que j'ai réussi à stériliser des conserves de poissons et de légumes à des températures et avec des durées moins considérables que celles indiquées par MM. Vaillard et Sforza. Ceci est d'ailleurs conforme à la pratique journalière des fabriques de conserves de légumes, ainsi que l'a très bien exposé M. Ranwez.

A mon avis, il n'est pas possible de généraliser ces conditions de stérilisation. Elles doivent être déterminées pour les différentes denrées qu'il s'agit de traiter et il me semble que cette question doit rester à l'étude. La réponse donnée par M. Ranwez ne me paraît pas suffisante : la solution ne peut être uniforme, mais il importerait d'apporter des données pour les principales denrées à mettre en conserve; elles serviraient de base pour les fabricants et pour les hygiénistes. Pour ces motifs, j'appuie la conclusion de M. Vaillard, à savoir : il y a lieu d'éclairer l'industrie des conserves alimentaires sur les conditions nécessaires pour assurer à ses produits la stérilité absolue.

Permettez-moi d'ajouter quelques mots au sujet des antiseptiques. MM. Vaillard et Sforza sont d'avis que l'emploi des antiseptiques doit être interdit pour la conservation des substances alimentaires. J'approuve cette conclusion en principe, mais ce qu'il faut faire ici, c'est demander la disparition de toutes les anomalies qui se trouvent dans la réglemen-

tation des pays même les plus sévères sous ce rapport. Différentes conserves ne peuvent être stérilisées, par exemple le caviar, les anchois, le hareng mariné et autres marinades. Lorsqu'elles ne sont pas additionnées d'antiseptiques, ces conserves ne peuvent se garder assez longtemps pour être envoyées à l'intérieur du pays ni pour être consommées en dehors de l'époque de leur préparation ; le sel, le vinaigre et les autres condiments ne sont pas suffisants pour empêcher leur altération. En proscrivant l'emploi des antiseptiques pour la conservation de ces préparations, on les supprime : elles ne pourront plus être consommées qu'à l'état frais. Il importait de rappeler ce renseignement aux membres de la section avant de prendre une décision. Il y a d'autres substances alimentaires où l'on tolère une certaine dose d'antiseptique : le vin blanc sucré, la bière, etc. Si on ne les tolère pas dans les conserves qui ne peuvent être stérilisées, il faut aussi les proscrire dans ces substances.

Il est nécessaire d'adopter une réglementation uniforme pour toutes les denrées et dans tous les pays, car il ne faut pas se dissimuler que de pareilles mesures portent une atteinte très grave à certaines industries et il n'est pas juste de faire quelques exceptions en faveur de telle ou de telle denrée alimentaire et de ne pas l'admettre pour d'autres qui se trouvent dans les mêmes conditions. Si l'on voulait entrer dans cette voie, il faudrait faire exception en faveur des préparations qui ne peuvent être stérilisées et dont la conservation n'est pas possible sans antiseptique. En tout cas, cette exception ne pourrait être admise que pour des substances qui n'entrent pas dans l'alimentation quotidienne. Je préférerais que l'emploi de tous les antiseptiques fût interdit et que la mesure fût générale, parce que je suis convaincu qu'ils exercent une action nocive sur l'organisme.

M. Vaillard (Paris). — Nous avons trois points essentiels à élucider : 1° les conditions dans lesquelles doit se faire la stérilisation des conserves ; 2° la vérification de la stérilité ; 3° la tolérance de l'emploi des antiseptiques.

Au sujet du premier de ces points je m'attache principalement à l'étude de la stérilisation des conserves de viandes et, en ce qui concerne ces conserves, je ne partage nullement l'opinion qui vient d'être développée par M. Henseval. Les conserves de viandes doivent être stérilisées à une température d'au moins 120° et cette température doit être maintenue pendant un laps de temps de deux heures consécutives. En effet, quand, dans la fabrication en grand, l'autoclave est porté à 120°, cette température est loin d'être atteinte au centre des boîtes. Les expériences de laboratoire ne sont nullement convaincantes à ce point de vue ; pour

se former une conviction ferme, il y a lieu de se placer exactement dans les conditions de la fabrication industrielle. Je ne puis donc me rallier à l'opinion de MM. Ranwez et Henseval, qui n'attachent pas suffisamment d'importance à la durée du temps de chauffe.

Quant à la vérification de la stérilité, elle ne peut se faire pratiquement qu'en plaçant des centaines de boîtes dans une étuve dont la température est maintenue à 37° pendant huit jours; les boîtes non stériles bombent. Il ne serait peut-être pas sans inconvénients de vulgariser cette méthode qui pourrait permettre à des industriels sans scrupules de réemployer des boîtes non stériles après avoir fait disparaître les traces du bombement et les avoir soumises ensuite à une nouvelle stérilisation. Je crois donc que le rôle des hygiénistes et des autorités en cette matière doit consister surtout à donner des conseils aux industriels relativement aux meilleures méthodes de stérilisation à employer.

En ce qui concerne l'introduction des antiseptiques, j'estime qu'il n'appartient pas à la section d'examiner ce point qui a déjà été élucidé par les Congrès de médecine légale et d'hygiène de 1900. Si nous devions en arriver à voter des conclusions non conformes aux décisions du Congrès de Paris, nous diminuerions, par le fait même, l'importance des résolutions prises par les Congrès d'hygiène.

M. Sforza (Bologne). — A Casaralta, on prépare aussi de la viande de bœuf rôti, des langues de bœuf en saumure et des conserves de haricots.

Toutes ces conserves peuvent être stérilisées à 120°5 C. et, par conséquent, il n'y a pas lieu de parler d'antiseptiques. Mais dans le commerce, on prépare des conserves de fruits demi-mûrs — par exemple, des poires, pommes, pêches, abricots, etc., — stérilisés à 100° C. seulement pendant quinze minutes.

Pour obtenir leur conservation on y ajoute un antiseptique constitué, probablement, par un mélange de différents fluorures dans la proportion d'un décigramme pour un kilogramme de fruits; cette pratique est peu dangereuse à cause de la petite quantité, mais je crois qu'il serait nécessaire d'interdire cet usage et d'y substituer la stérilisation fractionnée à 100° C. par trente minutes au moins pendant trois jours consécutifs.

M. Ranwez (Louvain). — Avant de vous exposer succinctement les motifs qui m'ont amené à vous présenter les conclusions rédigées dans mon rapport, je tiens à répondre à une observation de M. Vaillard, dont il reconnaîtra volontiers l'inexactitude, car il m'attribue une opinion qui n'est nullement la mienne. « Je n'attache, dit-il, aucune importance au temps de chauffe dans la stérilisation; alors que c'est une donnée capitale dont dépend totalement la réussite des opérations. »

Je crois avoir exposé très clairement et d'une manière très précise dans le corps de mon rapport, qu'il faut distinguer, à ce propos, entre le temps pendant lequel le micro-organisme doit subir l'action de la température mortelle et le temps pendant lequel l'autoclave doit être chauffé. Le temps nécessaire pour tuer les microbes quand la température mortelle est atteinte ou dépassée est très court, et si l'on compte à partir du moment où chaque micro-organisme et par conséquent l'intérieur tout entier de chaque boîte a atteint la température mortelle, on peut dire, comme je l'ai écrit, « le temps n'a pas d'importance, c'est la température qui est le facteur essentiel ».

Tout autre chose est le temps pendant lequel l'autoclave doit être chauffé. Ce temps de chauffe doit être assez prolongé, c'est d'une nécessité absolue, pour que tous les micro-organismes aient été atteints par la température mortelle. Or, le temps de chauffe nécessaire pour porter les boîtes, jusqu'au centre de leur contenu, à la température mortelle est éminemment variable. Tous les facteurs qui influencent la vitesse de propagation du calorique à travers les corps entrent en ligne. Pour n'en citer que quelques exemples : la nature des parois des récipients, le volume des boîtes, la masse à chauffer, l'état de fluidité du contenu permettant le mélange rapide des différentes couches de liquides ou la nature compacte des masses entravant les échanges.

En pratique, pour les conserves de légumes, on peut arriver à la stérilisation complète en maintenant l'autoclave pendant dix minutes à 110°, pour certains légumes et dans certaines conditions; pour d'autres légumes et dans des conditions différentes, il est nécessaire de maintenir la température de 116° pendant une heure. Il n'est donc pas possible de fixer des chiffres uniques, applicables à tous les cas, si l'on veut conserver aux produits les qualités culinaires exigées par le public.

Abordant l'exposé de mes conclusions, je ferai remarquer que je me suis occupé des conserves de légumes et non des conserves de viandes. Si l'assemblée paraissait disposée à voter pour les conserves de viandes certaines propositions qui ne puissent être admises pour les légumes, je proposerais la disjonction des deux espèces de produits qui sont très différents à notre point de vue. Les viandes peuvent servir à la transmission d'organismes pathogènes, susceptibles de se développer chez l'homme comme chez les animaux; ce n'est pas le cas, sinon à titre très exceptionnel, pour les légumes.

Je proposerai au Congrès d'adopter, avant mes propositions, la première conclusion de M. Vaillard, qui comprend le premier vœu de M. Sforza, à savoir :

« L'emploi des denrées de mauvaise qualité ou en cours d'avarie doit

être absolument interdit dans la fabrication des conserves alimentaires et réprimé s'il y a lieu. »

Je vous demanderai ensuite de voter ma première conclusion, qui se présente naturellement à l'esprit après avoir formulé l'exigence primordiale de la qualité des produits. Elle définit le but à atteindre; elle est conforme aux idées émises par les deux précédents rapporteurs, bien qu'ils ne l'aient pas reprise dans leurs conclusions, peut-être parce qu'ils la considéraient comme tellement naturelle qu'elle ne demandait pas à être affirmée :

« La stérilisation des conserves doit être complète. »

Pour la seconde de mes conclusions ayant trait aux conditions dans lesquelles la stérilisation doit être exécutée, je vous ferai remarquer que M. Vaillard propose d'éclairer les industriels sur ces conditions; mais il se garde bien de les formuler dans ses conclusions et ne demande donc pas que certaines d'entre elles soient rendues obligatoires, si le but final est atteint, c'est-à-dire si la stérilité est obtenue. Il reconnaît d'ailleurs dans son rapport que même pour les viandes seules, elles devraient être multiples; pour certains conserves, il exige la température de 120° pendant deux heures; pour d'autres, plus tendres, il trouve que trois chauffages successifs à 100° pendant deux heures et pendant trois jours donneraient le maximum de garantie.

M. Sforza précise dans ses conclusions ces conditions de stérilisation, mais il éprouve aussi le besoin de les faire différentes suivant les cas : pour les viandes 120° pendant une heure; pour les bouillons concentrés, il conseille la stérilisation fractionnée.

Si je devais, pour les légumes, préciser les deux conditions essentielles de l'opération, la température et le temps de chauffe, je devrais vous faire toute une gamme suivant la nature des légumes, la fragilité de leur chair et la forme sous laquelle on les conserve (légumes entiers, découpés ou purées), suivant la nature et le volume des récipients, etc., etc. Et ces indications ne vaudraient qu'avec des appareils identiques et des conditions de travail toujours les mêmes.

Aussi je vous propose la formule suivante, qui répond à la question posée :

« Il n'est pas possible de préciser en une formule unique, applicable à tous les cas, les conditions dans lesquelles la stérilisation doit s'effectuer. »

Ma troisième conclusion ne soulèvera aucune objection, je pense. Pour que les produits stérilisés se conservent, il faut qu'ils ne soient pas réin-

fectés après coup. Pour cela, les boîtes doivent être étanches. C'est l'avis également des deux autres rapporteurs. On peut formuler cette règle et l'exiger :

« Les récipients dans lesquels sont contenues les conserves doivent être hermétiquement fermés. »

J'arrive à la vérification de la stérilité; les deux honorables préopinants n'ont pas répondu à cette question par une conclusion, mais ils ont tous deux exprimé très nettement leur avis et, à ce sujet, nous sommes d'accord.

La vérification scientifique par les procédés bactériologiques habituels n'est généralement pas nécessaire. Elle fait perdre les boîtes essayées et, conséquemment, ne peut être appliquée que sur un petit nombre de boîtes.

La vérification technique du bombement des boîtes après un séjour assez prolongé à la température ordinaire ou plus court à la température de 37 à 38° donne des résultats satisfaisants.

M. Vaillard s'est fait, nous dit-il, un scrupule d'en parler dans ses conclusions; il craint que les fabricants ne s'en emparent pour frauder.

Ils trouveront des boîtes bombées, donc altérées; ils les perceront d'un petit trou, le bombement disparaîtra et les boîtes seront restérilisées; mais la viande y contenue n'en a pas moins été gâtée et peut être dangereuse. Je n'ai pas les mêmes scrupules que lui, et j'ai plus de confiance en l'honnêteté et en l'intelligence des industriels. Ils connaissent d'ailleurs parfaitement les causes du bombement des boîtes et les altérations qu'il dénote. Ils ont soin de rejeter ces boîtes.

Au contraire de ce que dit M. Vaillard, je conseillerais aux industriels d'établir des étuves d'observation pour leurs fabricats. Ils y placeraient à la température de 37 à 38° des échantillons de leurs fabrications successives. En cas de stérilité incomplète, ils verraient les boîtes bomber après quelques jours d'incubation. Ce temps est insuffisant pour que les produits s'altèrent à la température ordinaire; il faut généralement, pour les légumes, de quinze jours à un mois pour que le bombement se produise.

Quand le fabricant verrait ses boîtes en observation bomber après quelques jours à 37-38°, il saurait que la fabrication de telle journée ou de tel autoclave a été mauvaise et la stérilisation incomplète, et comme l'altération ne s'est pas encore produite dans les boîtes en magasin, il pourrait procéder à une nouvelle stérilisation sans le moindre inconvénient. Ce serait rationnel, conforme aux données scientifiques. Cela ne différerait pas sensiblement du procédé actuellement suivi et conseillé en certains cas de la pasteurisation effectuée par des chauffages successifs à

des températures relativement basses; il n'y aurait aucun danger, car il est bien entendu que les boîtes bombées devraient toujours être rejetées.

J'ajouterai, d'ailleurs, que pour les conserves de légumes, dans les usines bien tenues, le bombement est un accident exceptionnellement rare.

Je formulerai donc ma quatrième conclusion :

« La résistance des boîtes au bombement, après une incubation d'une semaine à 38°, suffit, en général, pour vérifier la stérilité des conserves. »

Reste, Messieurs, la dernière question, celle des antiseptiques. Je regrette de ne pas partager l'avis des honorables préopinants qui formulent tous deux l'exclusion de tout antiseptique : M. Vaillard, dans son rapport, et M. Sforza, dans la note additionnelle qu'il vient de nous lire. Je suis partisan d'autoriser l'emploi des antiseptiques inoffensifs, c'est-à-dire de ceux qui ne sont pas nuisibles dans la forme et dans la quantité où ils sont employés.

On emploie d'ailleurs certains antiseptiques et on ne peut songer à les interdire : le chlorure de sodium dans les conserves au sel, l'acide acétique dans les conserves au vinaigre.

Il en est d'autres tolérés par les règlements : un peu d'acide sulfureux dans la bière ou le vin, par exemple.

On pourrait en trouver d'autres encore.

Ma proposition est rationnelle et acceptable; elle est dans ses termes et dans son fond inattaquable; celle de mes honorables contradicteurs va plus loin qu'elle n'en a le droit.

Dans le cas où l'assemblée ne croirait pouvoir admettre ma proposition mais adopterait la conclusion de M. Vaillard, je demanderais, et l'on doit me donner satisfaction, ou bien que l'on définisse le terme « antiseptique » et ce, de telle sorte qu'il ne puisse comprendre les substances qu'on n'a pas le droit d'atteindre, comme le sel et le vinaigre, ou bien que l'on spécifie nominativement les substances antiseptiques frappées d'interdiction.

M. Stubbe (Bruxelles). — Au sujet de l'emploi des antiseptiques dans les conserves, je demanderai à M. Vaillard s'il trouve un inconvénient à laisser consommer les viandes fraîches qui ont été soumises à l'action de l'aldéhyde formique gazeuse.

M. Vaillard (Paris). — J'estime qu'il n'y a aucun inconvénient, car le formol se polymérise sans pénétrer à l'intérieur de la viande et le polymère est absolument inoffensif. Je ne crois pas, d'ailleurs, que la viande puisse se conserver dans ces conditions.

M. Stubbe (Bruxelles). — Il résulte d'une expérience personnelle qu'une pièce de viande traitée par des vapeurs de formol a pu être exposée pendant vingt-cinq jours aux rayons solaires, en été, tout en conservant toutes ses qualités alimentaires et digestives.

M. Vaillard (Paris). — Cette expérience unique n'est pas suffisamment concluante; on pourrait, dans certaines conditions, obtenir le même résultat sans l'intervention d'un antiseptique.

M. Bergé (Bruxelles). — Je suis de l'avis de M. le professeur Ranwez; il y a lieu de tolérer, pour la conservation des denrées, des substances antiseptiques inoffensives. Cette tolérance est absolument dans l'intérêt du consommateur et de l'hygiène. M. Ranwez a cité l'emploi séculaire du chlorure de sodium ou de l'acide acétique. On peut faire remarquer qu'il y en a bien d'autres dont l'usage est très ancien; je citerai le sucre et l'alcool; l'acide sulfureux, dont l'emploi au *mutage* des vins remonte à l'antiquité; la chaux, qui sert à la conservation de certains poissons, le *stockfisch*, consommé depuis des siècles par les populations du Nord-Ouest; le miel, dont les agents conservateurs sont à la fois le sucre et certains acides organiques; le salpêtre, qui est employé pour la préparation des viandes dites de Hambourg, les filets d'Anvers, etc.

Enfin, il y a le saurage des harengs, le boucanage des viandes qui doivent leur excellente conservation aux fumées de bois qui apportent les éléments pyroligneux et créosotés, agents antiseptiques par excellence.

Dans l'intérêt de l'hygiène, conservons l'usage de ces excellents [illegible] qui nous préservent de maux nombreux et ajoutons-y les comp[illegible] septiques nouveaux dont on reconnaîtrait les caractères inoff[illegible]

M. le Président. — Je crois que l'assemblée sera [illegible] accepter la première conclusion du rapport de M. Vailla[illegible]

« L'emploi des denrées de mauvaise qualité ou en [illegible] être absolument interdit dans la fabrication des [illegible] et réprimé s'il y a lieu. »

— Adhésion.

Il en sera de même de la première, de la [illegible] conclusion du rapport de M. Ranwez :

« La stérilisation des conserves doit [illegible]

— Adhésion.

« Il n'est pas possible de préciser [illegible] à tous les cas, les conditions dans [illegible]

tuer; ces conditions varient avec les appareils, les récipients, la nature des aliments, la forme des conserves, etc. »

— Adhésion.

« Les récipients dans lesquels sont contenues les conserves doivent être hermétiquement fermés. »

— Adhésion.

Messieurs, le vote sur la vérification de la stérilité et sur l'emploi des antiseptiques aura lieu dans la prochaine réunion.

— La séance est levée à 5 $^1/_2$ heures.

Séance du 7 septembre (matin).

La séance, présidée par M. J.-B. Depaire, est ouverte à 9 heures.

M. le Président. — Nous continuons la discussion au sujet des conserves alimentaires par l'examen des procédés à employer pour la vérification de la stérilité.

M. de Raptchewsky (Saint-Pétersbourg). — Pour apprécier la valeur d'un procédé de stérilisation des conserves, il faut absolument examiner leur stérilité par voie biologique, telles preuves de non-stérilité des conserves, comme le bombement des boîtes après le séjour dans l'étuve, le changement de goût ou d'aspect, étant les marques d'une décomposition déjà avancée. Pour juger de la stérilité d'un aliment, nous avons besoin de méthodes plus délicates et plus sensibles.

Mais les méthodes d'examen bactériologique des boîtes de conserves ne sont pas exemptes de difficultés qui peuvent être des sources d'erreurs et de confusion, et notamment :

Pour enlever les épreuves d'ensemencement dans les bouillons, il faut stériliser d'abord le couvercle de la boîte soit par le flambage, soit par l'emploi de substances chimiques, et protéger cette surface contre les contaminations par les germes de l'air pendant toutes les opérations. Ensuite, il faut percer le couvercle de la boîte d'une ouverture large pour enlever les épreuves d'ensemencement.

Or, quand on perce le couvercle avec un instrument stérilisé, le jus des conserves sort de la boîte et se répand sur la surface du couvercle; il s'écoule ensuite dans la boîte, quand la pression de l'instrument sur le couvercle a cessé.

Après avoir enlevé les épreuves, il faut laisser les boîtes ouvertes et les protéger contre les contaminations accidentelles dans l'étuve, pour se convaincre qu'il n'y a pas, dans le contenu des boîtes, des germes aérobies, qui ne peuvent se développer dans les boîtes hermétiquement fermées.

Toutes ces opérations exposent à de nombreuses causes de contamination accidentelle et, quand le contenu de la boîte ouverte entre en putréfaction, nous ne pouvons pas être sûrs que cette altération n'est pas causée par des germes accidentels de l'air ou par la présence de germes aérobies dans le contenu de la boîte, c'est-à-dire par la stérilisation insuffisante.

Pour éviter ces inconvénients, j'ai proposé de procéder de la manière suivante :

Je fais souder sur le couvercle des boîtes de petits cylindres en fer-blanc, qui forment une espèce de goulot au-dessus de la boîte. D'autre part, j'ai des étuis de fer-blanc dont le fond est garni de coton. Ces étuis sont plus larges que les boîtes et peuvent les couvrir d'une manière complète. On stérilise préalablement les étuis, enveloppés de papier, soit par la chaleur sèche, soit à l'autoclave. On lave l'intérieur du goulot de la boîte d'expérience avec une solution de sublimé et, ensuite, avec de l'alcool pour enlever les traces de sublimé; on remplit, enfin, le goulot d'alcool, qu'on allume.

Quand l'alcool est brûlé, on enlève le papier qui couvre l'étui et on coiffe la boîte et son goulot stérilisé au moyen de cet étui. On peut alors opérer à l'abri de toute contamination extérieure.

On enlève un peu l'étui; on perce le couvercle de la boîte d'une large ouverture avec un instrument spécial. On enlève les épreuves avec une cuiller de platine stérilisée (3 grammes pour chacune) ; on les ensemence dans le bouillon en vase de Fernbach ou de Gruber, soit en culture aérobie, soit dans une atmosphère d'hydrogène, et on met les ensemencements à l'étuve.

D'autre part, on met les boîtes ouvertes et protégées par les étuis à l'étuve. Les sources de contamination accidentelle dans ce procédé étant réduites au minimum, les ensemencements ainsi que les boîtes ouvertes restent stériles, si la stérilisation des conserves a été réellement complète.

Nous avons conservé les ensemencements des épreuves, et les boîtes ouvertes des conserves, pendant plusieurs mois, sans que le contenu des boîtes entre en putréfaction ou que l'ensemencement démontre une pullulation des germes. Le contenu des boîtes est devenu finalement tout à fait sec, sans présenter la moindre trace de décomposition.

Ce travail, accompli dans notre laboratoire du Comité scientifique de santé militaire par M. le médecin major N. Ivanoff, nous a prouvé que notre procédé de préparation et de stérilisation des conserves est tout a fait sûr et qu'il nous donne des conserves de viande absolument stériles.

M. Ranwez (Louvain). — L'intéressante communication de M. de Raptchewski n'est nullement en opposition avec la conclusion que j'ai eu l'honneur de proposer à l'assemblée.

M. de Raptchewsky nous a dit que l'essai scientifique des conserves était le seul moyen *parfait* de vérifier la stérilité. Il nous a décrit le procédé ingénieusement combiné qu'il suit pour ce genre de travail et qui lui donne les meilleurs résultats. Je suis persuadé que sa méthode est excellente; elle ne fait d'ailleurs qu'appliquer d'une manière judicieuse les principes usités dans la technique bactériologique.

Je partage l'avis de l'honorable préopinant quand il dit que le procédé scientifique seul peut être applicable dans tous les cas. La méthode industrielle, par vérification du bombement des boîtes, n'est pas exempte de causes d'erreurs. J'ai, dans le texte de mon rapport, émis les mêmes opinions. Aussi n'ai-je pas proposé une conclusion exclusive, et le Congrès ne peut se compromettre en votant mon texte. J'ai dit : « La résistance des boîtes au bombement après une incubation d'une semaine à 38° suffit, *en général,* pour vérifier la stérilité des conserves.

Le procédé technique est destiné surtout aux industriels pour surveiller leur fabrication, aux commerçants et aux acheteurs pour accepter leurs marchandises. Il présente au point de vue pratique de tels avantages sur le procédé scientifique, que ces avantages compensent largement les faibles causes d'erreurs qu'il peut offrir et qu'on peut rencontrer d'ailleurs, au moins celles dépendant de l'opérateur, dans l'essai scientifique. Il est d'une simplicité extrême et à la portée même des non-initiés; il peut s'exécuter sur de très nombreuses boîtes sans les détériorer, et les boîtes essayées n'ayant subi aucun dommage peuvent être réemployées.

Je maintiens donc, Messieurs, ma proposition telle qu'elle est formulée dans mon rapport.

M. Vaillard (Paris). — Le procédé de M. de Raptchewsky est évidemment utile comme procédé de laboratoire, mais il ne semble pas devoir être utilisé dans la pratique courante, car il vise surtout la mise en évidence des germes aérobies, dont la présence est relativement peu importante.

Les germes qui peuvent exister dans les conserves sont ou *aérobies* ou *anaérobies*. Les premiers (aérobies) ne trouvent pas dans la conserve les

conditions favorables à leur développement, puisqu'il n'y existe pas d'oxygène libre; leur culture n'est donc pas à craindre pour l'avenir. Il n'en est pas de même des anaérobies qui, au contraire, trouvent dans la conserve les conditions adéquates à leurs besoins biologiques, c'est-à-dire l'absence d'oxygène libre. Ces germes peuvent donc s'y développer ultérieurement si la température s'y prête et, par leur culture, provoquer la fermentation putride. Ce sont ces germes qu'il importe de mettre en évidence, afin de savoir si la stérilisation a été bien faite. La mise à l'étuve aboutit pratiquement à cette recherche dans les meilleures conditions de simplicité et de facilité. Aussi faut-il considérer ce procédé comme le plus important, le plus sûr et le meilleur à recommander.

M. Sforza (Bologne). — J'ai dirigé la fabrication de presque 10 millions de boîtes de conserves de viande et j'ai observé que les boîtes de conserves mal stérilisées se bombent du septième au quatorzième jour à la température de 14° à 16° C. que nous avons dans notre magasin. En Italie, les conserves de viande qui se maintiennent bien pendant ce temps, sont considérées comme complètement stérilisées. Il est possible de voir, en été, certaines conserves de viande se corrompre, mais elles ne sont pas en grand nombre. Je considère le procédé scientifique comme bon, ainsi que le procédé pratique consistant à placer les boîtes dans un thermostat à 37° C. Mais je fais observer que lorsqu'on doit fabriquer journellement 200,000 ou 300,000 boîtes de conserves, il est très difficile d'avoir à sa disposition les thermostats nécessaires.

Les deux méthodes sont bonnes pour la pratique journalière et peuvent se compléter.

M. le Président. — Les opinions sont faites au point de vue des méthodes à employer pour vérifier la stérilité des conserves.

Je mets aux voix la quatrième conclusion du rapport de M. Ranwez :

« La résistance des boîtes au bombement après une incubation d'une semaine à 38° suffit, en général, pour vérifier la stérilité des conserves. »

— Adopté à l'unanimité.

Nous allons examiner s'il y a lieu de tolérer une certaine quantité d'antiseptique dans les conserves que l'on ne peut stériliser.

M. Vaillard (Paris). — La question a déjà été abordée et en partie épuisée dans la dernière séance. Je me bornerai à rappeler que plusieurs sections du Congrès international de 1900 se sont prononcées, de la manière la plus ferme et la plus unanime, contre l'introduction d'anti-

septiques dans les matières alimentaires, et cela pour deux raisons principales : 1° ils peuvent servir à masquer l'utilisation de produits avariés ou en cours d'altération; 2° leur absorption peut avoir des inconvénients en modifiant le processus de la digestion stomacale, et même présenter des dangers d'intoxication chez les sujets débiles ou dont certains organes, comme le rein et le foie, sont troublés dans leur fonctionnement normal.

Les raisons qui ont conduit nos prédécesseurs à cette interdiction, sont valables aujourd'hui comme hier, car rien n'est venu en modifier le bien-fondé. Aussi demanderai-je au Congrès de ne point se déjuger et de persister dans une voie qui met la protection de la santé publique au-dessus d'intérêts industriels plus ou moins légitimes, en interdisant, pour les conserves alimentaires, l'emploi de tout antiseptique, qu'il paraisse ou non inoffensif. Tel est tenu pour inoffensif qui devient dangereux et toxique pour certains organismes.

M. Ranwez (Louvain). — J'ai exposé déjà, lors de notre dernière séance, les motifs de ma conclusion concernant les antiseptiques.

La raison de l'exclusion des antiseptiques est et ne peut être que leur nocuité ou leur danger de nuire. Je ne parle pas seulement de leur action immédiate; j'admets aussi l'action souvent problématique que peut produire l'usage très prolongé de doses minimes d'antiseptiques. S'il existe un antiseptique d'une innocuité parfaite, il n'y a pas lieu d'en interdire l'emploi pour la préparation des aliments composés. On peut en proscrire l'emploi, même dans ces conditions, dans les aliments simples comme le lait, parce qu'ici on pose le principe : nulle matière étrangère, de quelque nature qu'elle soit, ne peut être ajoutée au lait. Mais les conserves sont des aliments composés; elles peuvent être salées, sucrées, saucées, épicées de toute façon. On n'a pas de raison d'interdire un antiseptique s'il est absolument inoffensif.

Il est heureux que l'art culinaire ait été inventé avant que le souci de l'hygiène n'ait amené l'exagération que nous voyons aujourd'hui au sujet des antiseptiques inoffensifs. Car, à ce compte, nul doute que l'on eût prohibé l'emploi des épices telles que le poivre, le piment, le poivre de Cayenne, la moutarde, la muscade, qui ne sont nullement des substances absolument inoffensives dans tous les cas. Un long usage, consacré depuis des temps immémoriaux, met ces substances à l'abri des mesures d'exception non justifiées.

En excluant les antiseptiques par une formule telle que celle que M. Vaillard propose, vous prohibez tout produit qui s'oppose à la fermentation, qu'il soit nocif ou pas. Et cependant, il est des antiseptiques

que vous ne pouvez pas exclure, le sel et l'acide acétique par exemple. Votre formule les comprend; elle est donc inexacte, car vous ne songez pas à atteindre ces deux produits ni d'autres antiseptiques qui se trouvent dans le même cas.

Je vous ferai remarquer d'ailleurs que la proposition de M. Vaillard dépasse la portée du vote émis par le Congrès de médecine légale de 1900 sur la proposition de MM. Brouardel et Pouchet. Ce Congrès a eu la sage idée de définir très nettement les produits interdits; il a ainsi évité toute discussion pour le présent et n'a nullement compromis l'avenir. Le vœu est, en effet, ainsi libellé :

« Le Congrès, étant donnés les accidents signalés par les auteurs des différents pays résultant de l'usage habituel des aliments et boissons dont la conservation a été assurée par des agents chimiques, émet le vœu que l'emploi de ces produits (*borax, acide salicylique, formol, saccharine*) soit interdit dans les denrées alimentaires. »

Je me rallierais volontiers à une proposition de ce genre.

Ma conclusion est beaucoup plus générale. Elle est cependant d'une vérité absolue; elle est vraie aujourd'hui, elle restera vraie dans l'avenir. Elle permet d'interdire tous les antiseptiques, si faible danger qu'ils présentent. Elle n'atteint pas les antiseptiques qu'il est juste de laisser employer, et dont la prohibition serait d'ailleurs actuellement impossible.

M. Chassevant (Paris). — Je suis surpris de voir reprendre ici la question des antiseptiques qui a été longuement discutée et sagement résolue devant plusieurs sections réunies au Congrès de 1900.

Je propose donc de ne pas continuer cette discussion.

Quant à moi, je partage absolument l'opinion et les conclusions de M. Vaillard.

Nous repoussons tous les antiseptiques quels qu'ils soient, non seulement parce qu'ils sont nocifs, mais aussi parce qu'ils permettent l'introduction d'aliments septiques dont la putréfaction est temporairement arrêtée.

Je ne veux pas insister sur les inconvénients multiples de cette pratique, ni sur l'inconséquence qu'il y aurait à se déjuger à trois ans de distance.

J'engage le Congrès à maintenir la conclusion intégrale du rapport de M. Vaillard.

M. Schamelhout (Ixelles). — L'orateur précédent a développé mieux que je ne pourrais le faire les raisons pour lesquelles je demande que le Congrès décide l'interdiction absolue de l'emploi des antiseptiques dans

les conserves alimentaires; si le Congrès de 1900 n'a pas été aussi loin, nous pouvons le faire.

L'introduction des antiseptiques dans les conserves présente le grand inconvénient suivant : on introduira dans l'alimentation des produits septiques, que l'on ne stérilisera pas et que l'on conservera par l'addition d'un antiseptique. Ces produits sont dangereux pour la santé et on doit en empêcher l'introduction dans le commerce.

Quant à l'essai de l'innocuité des antiseptiques, il se fait sur des personnes bien portantes; or, un antiseptique inoffensif pour une personne forte et bien portante peut être nuisible pour les personnes faibles ou malades et ce sont celles qui doivent être plus particulièrement protégées.

M. Vaillard (Paris). — Il est facile de définir un antiseptique : c'est une substance qui, en petite quantité, est capable de s'opposer au développement des microbes ou de détruire éventuellement ceux qui sont en cours de développement.

Les substances dont il est question (sucre, sel marin, vinaigre, poivre, girofle) ne sont certainement pas des antiseptiques, mais bien des aliments ou des condiments; il ne saurait être question de les interdire, personne n'y songe et n'y songera. Il est donc inutile de faire une exception à leur sujet. Mais pour leur donner une place dans nos conclusions, il ne faudrait pas glisser une mention concernant les soi-disant antiseptiques inoffensifs, car, par cette brèche ouverte, qui sait ce qui pourrait passer au détriment de la santé publique?

Je demande donc un vote net, radical, ne laissant aucune ambiguïté, c'est-à-dire l'interdiction de l'emploi de tout *antiseptique*, quel qu'il soit.

Si l'on découvre plus tard un antiseptique efficace et réellement inoffensif, il sera temps de revenir sur notre vote et de l'admettre dans la pratique.

M. Bergé (Bruxelles). — J'ai déjà eu l'honneur de signaler tout ce qu'il y aurait d'excessif à proscrire d'une manière absolue l'emploi des antiseptiques dans les préparations alimentaires. J'ai cité l'usage ancien du sel, du vinaigre, du sucre, du miel, du salpêtre pour les viandes, de la chaux pour les poissons séchés, de l'acide sulfureux pour le vin, des produits de distillation du bois pour le boucanage, du houblon pour les bières et tant d'autres. On me répond qu'on ne touchera pas aux antiseptiques dont l'usage a consacré l'emploi, c'est déjà quelque chose. Mais voici qu'on croit avoir trouvé un moyen de fixer les idées par la définition du mot antiseptique. C'est, dit-on, un produit qui, employé en

petite quantité, empêche les fermentations de se produire. Pour moi, cette définition ne change pas beaucoup la question. En effet, le houblon est employé dans la préparation de la bière à raison surtout de son action antiseptique. Le moût houblonné est un milieu moins favorable pour certains ferments que le moût non houblonné. Le tanin du houblon peut être considéré comme un éther composé qui est en rapport intime avec la maclurine.

Nous voilà, pour la bière, en présence d'une série de composés chimiques antiseptiques agissant à faibles doses pour empêcher les fermentations. Va-t-on interdire l'emploi du houblon? On me répond : personne ne songe à pareille mesure qui serait ridicule et absurde. Il ne faudrait cependant pas croire que le fait d'être absurde ou ridicule serait une garantie suffisante. On a autrefois proscrit l'usage du houblon sous prétexte de santé. Est-ce que la Faculté de médecine de Paris n'a pas interdit, par décret du 24 mars 1668, l'emploi de la levure pour la fabrication du pain en déclarant que cette substance était nuisible à la santé! Gardons-nous donc de tomber dans le ridicule ou l'odieux.

On me demande si je vais permettre l'emploi de la saccharine? Je n'ai pas à m'occuper ici de la saccharine, car nous discutons les antiseptiques, et la saccharine n'en est pas un.

Une proposition assez sage est celle qui consisterait à autoriser l'usage d'un antiseptique déterminé, à condition d'en indiquer la présence sur l'étiquette. Au surplus, on est toujours armé pour proscrire par voie de réglementation les antiseptiques jugés dangereux. Quant à l'argument qui consiste à dire : ne disons pas le contraire de que ce qu'un Congrès antérieur a décidé, il est sans valeur, ce serait la perpétuité de l'erreur.

Si, comme certains membres semblent le désirer, il n'est question d'appliquer l'interdiction qu'aux denrées alimentaires qui peuvent être conservées par la simple application de la chaleur, je me rallierai à l'interdiction des antiseptiques; dans le cas contraire, je repousserai l'interdiction absolue.

M. Henseval (Gembloux). — Permettez-moi d'ajouter quelques mots à ce que j'ai dit hier au sujet des antiseptiques. Nous n'avons pas à examiner la question en général; le point qui nous est soumis est le suivant : « Y a-t-il lieu de tolérer une certaine quantité d'antiseptique dans les conserves que l'on ne peut stériliser? » Les pays qui sont les plus sévères sur cette question autorisent quelques exceptions, et c'est surtout pour des denrées d'exportation. Me plaçant au point de vue des conserves de poissons, j'estime qu'il ne devrait pas y avoir d'exception. Je sais que cela est difficile et qu'il peut en résulter des inconvénients, mais il suffirait de

s'entendre : les préparations alimentaires qui ne peuvent être stérilisées seront consommées à l'état frais et sur place. Si l'on veut faire des exceptions, il faut les admettre pour toutes les préparations qui ne peuvent être stérilisées et cela est peut-être dangereux. Pour ma part, je suis d'avis qu'il n'y a pas lieu d'admettre des exceptions et je vous propose d'émettre un vœu dans ce sens.

M. Liebermann (Budapest). — J'estime que dans cette question il faut se montrer intransigeant et je propose au Congrès d'émettre le vœu de voir défendre l'emploi des substances conservatrices et antiseptiques. Pour les cas particuliers, l'autorisation devrait être demandée à l'autorité compétente.

Si je m'élève contre l'emploi de ces substances, ce n'est pas uniquement par crainte de les voir agir comme nuisibles à la santé, puisqu'elles ne sont généralement employées qu'à des doses très faibles, mais c'est surtout parce qu'elles peuvent servir à masquer le mauvais état de conservation d'un aliment.

Lorsqu'on se trouve en présence d'une conserve en voie de putréfaction, on s'en aperçoit immédiatement et tout danger est écarté; mais il n'en est plus de même quand la conserve est additionnée d'une substance antiseptique. Dans ce cas, elle est dangereuse.

M. Delaye (Liége). — La discussion étant suffisante pour éclairer les esprits, je dépose la proposition suivante :

« A l'exception des condiments et agents conservateurs inoffensifs dont l'usage a consacré l'emploi, l'addition de tout autre agent conservateur nouveau ne sera tolérée dans les conserves alimentaires qui ne peuvent être stérilisées, qu'après avis préalable des services d'hygiène compétents. »

M. Ranwez (Louvain). — Pour éviter au Congrès un vote regrettable qui consacre un principe faux parce qu'il est trop général, je ferai la proposition transactionnelle suivante :

« Le Congrès invite les gouvernements à interdire par voie de réglementation l'usage des antiseptiques en les dénommant et en les déclarant nuisibles à la santé. »

L'interdiction des antiseptiques serait donc la règle, mais il y aurait des exceptions; ne tomberaient pas sous le coup de la loi, ceux qui ne seraient pas énumérés dans la liste officielle. On n'aurait pas à craindre l'emploi de nouveaux antiseptiques non prévus, car les gouvernements ont des organismes de surveillance; un nouvel agent de conservation ne pourrait être longtemps usité avant d'être signalé et d'être porté, le cas échéant, sur la liste d'interdiction.

M. Schamelhout (Ixelles). — M. Ranwez se trompe quand il croit que nous ne combattons pas l'introduction des antiseptiques *inoffensifs*. Nous combattons tous les antiseptiques, pour cette raison, qu'ils permettront l'introduction dans l'alimentation de produits septiques, nuisibles.

M. Vaillard (Paris). — Je réclame la priorité pour le vote sur ma proposition qui est la plus radicale et dont l'adoption aurait pour effet d'exclure toutes les autres.

M. le président. — Nous votons sur cette proposition ainsi conçue :

« Il n'y a pas lieu de tolérer l'emploi des antiseptiques dans les conserves. »

— Adopté.

M. Henseval (Gembloux). — Je propose d'ajouter : « Il n'y a pas lieu d'admettre aucune exception. »

— Rejeté.

M. Liebermann (Budapest). — Je propose d'ajouter : « Toutefois des exceptions pourront être faites pour certains antiseptiques. »

M. Van Engelen (Bruxelles). — Messieurs, je pense que la section d'hygiène alimentaire a pris la seule décision qu'elle pouvait prendre, à savoir l'interdiction absolue de tout antiseptique dans la préparation des conserves alimentaires. Et je crois qu'il serait mauvais de la compléter dans le sens que vient d'indiquer M. Liebermann. Certes, dans la pratique, il y aura lieu parfois d'apporter un tempérament à la proscription de tel ou tel agent conservateur, mais dans chacun de nos pays il y aura alors des gens entendus, compétents en la matière, qui sauront conseiller, à bon escient, leur gouvernement, sur la tolérance à admettre. Je propose donc de nous en tenir au vote émis, sans plus.

— Adhésion.

M. le président. — Messieurs, l'ordre du jour appelle la discussion de la quatrième question :

« *Pasteurisation du lait : conditions à observer et procédés techniques à adopter pour détruire les microbes pathogènes du lait sans compromettre la qualité et la valeur des produits.* »

M. Henseval (Gembloux) lit les conclusions du rapport qu'il a présenté en collaboration avec M. Mullie.

M. J.-B. André (Bruxelles) lit les conclusions des rapports de MM. Storch et H. de Rothschild.

M. Gesché (Gand) communique la traduction des conclusions du rapport de MM. Russell et Hastings :

Dans la pasteurisation du lait, il est absolument désirable que la température soit aussi basse qu'elle peut l'être sans compromettre l'efficacité du résultat. Dans le but de ne pas altérer les propriétés physiques du lait et de la crème, la température de chauffage devrait être inférieure à celle à laquelle les membranes des globules butyreux sont détruites, parce que cette transformation retarde l'écrémage du lait et diminue la consistance de la crème.

Lorsque le lait est exposé à l'action de la chaleur pendant un certain temps, comme c'est le cas lorsqu'il est chauffé dans l'un ou l'autre type de pasteuriseur à action intermittente, 60° C. représentent le maximum de la température qui peut être employée avec sécurité. A cette température il est possible de détruire complètement les germes de la tuberculose, de la fièvre typhoïde, de la diphtérie et d'autres semblables, sans altérer d'aucune façon le goût ou l'aspect du lait ou de la crème.

Il a été prouvé, cependant, que les conditions dans lesquelles le chauffage est effectué exercent une action prononcée sur la vitalité des bactéries dans le lait, qu'elles soient pathogènes ou non.

Lorsque le lait est chauffé dans des conditions qui permettent la formation de la membrane qui se montre à la surface, on a trouvé que les bactéries de différentes espèces sont capables de conserver beaucoup plus longtemps leur vitalité; ces pellicules ou membranes se forment très facilement à la surface du lait lorsqu'il est exposé au repos, spécialement en contact avec l'air.

Des expériences ont été faites avec un grand nombre de différentes cultures de bacilles de la tuberculose bovine et l'on a trouvé que, lorsque le lait était agité tout en étant exposé à l'air, quinze minutes suffisaient dans tous les cas pour détruire le bacille, tandis que dans le même lait pasteurisé dans une bouteille ouverte, mais dans des conditions permettant la formation de la membrane, la vitalité du bacille s'était accrue plusieurs fois.

Des expériences furent faites ensuite sur deux organismes saprophytes, l'un, le *bacillus prodigiosus*, l'autre, un *coccus* du lait extrêmement résistant qui avait un point de destruction par la chaleur de 96° C. Avec ces organismes, des résultats importants furent obtenus, qui montrèrent que la membrane constitue une protection pour les bactéries quelconques qu'elle enveloppe.

Les résultats montrent la nécessité de tenir compte de ce facteur dans la pasteurisation. Ils montrent l'insuffisance de l'ancienne méthode de pasteurisation telle qu'elle se réalisait dans les ménages, dans laquelle le

lait était le plus souvent chauffé sans qu'on se souciât de savoir si la membrane superficielle se formait ou non. Lorsque le lait ou la crème sont chauffés dans des conditions qui ne permettent pas la formation de cette membrane, une température de 60° C., maintenue pendant quinze minutes, aura pour effet la destruction de tous les bacilles pathogènes ne produisant pas de spores, et la pasteurisation efficace du produit aura été réalisée sans altérer les propriétés physiques du lait.

M. TJADEN (Brême) développe son rapport et affirme que, lorsqu'on chauffe le lait pendant une à deux minutes à 85°, il est encore propre à la fabrication du beurre.

L'orateur propose, d'autre part, une pasteurisation à 65° pendant une heure; traité par ce procédé le lait conserve, dit-il, toutes ses propriétés.

M. LE PRÉSIDENT. — Avant de continuer cette discussion, je propose d'entendre M. le Dr Tournay, qui désire faire deux communications, l'une personnelle, l'autre au nom de M. le Dr Ausset, sur la stérilisation et la pasteurisation du lait destiné à l'alimentation des enfants du premier âge.

— Adhésion.

M. TOURNAY (Bruxelles). — Je donnerai d'abord lecture de la communication de M. Ausset, qui m'a prié d'excuser son absence auprès des membres de la section :

Je m'attendais, en lisant les mémoires des différents rapporteurs, à trouver des considérations intéressant l'emploi du lait pasteurisé dans l'alimentation des enfants du premier âge. J'ai été un peu surpris de voir qu'ils s'étaient surtout occupés de la pasteurisation en tant que moyen de conservation du lait avant sa livraison à la consommation.

Il est pourtant intéressant de donner à l'enfant un lait aussi aseptique que possible; mais il est également important de lui donner un aliment d'une digestibilité parfaite.

Il ne me vient pas à l'esprit de faire ici le procès de la stérilisation du lait; cette méthode d'épuration a donné des résultats merveilleux dans l'hygiène infantile et c'est certainement à elle que l'on doit d'avoir vu reculer dans ces dernières années le taux de la mortalité des enfants du premier âge. Mais cela ne veut pas dire que l'on doive considérer qu'avec le lait stérilisé nous soyons arrivés à la perfection, et, les notions actuelles qui poussent de plus en plus à laisser au lait toutes ses propriétés biologiques, doivent nous faire penser que, si nous pouvons trouver un procédé pratique, bon marché, susceptible, tout en épurant le lait de ses bactéries pathogènes, de lui conserver toutes ses propriétés

de liquide vivant, nous aurons fait faire à l'allaitement artificiel un progrès considérable. Le lait stérilisé, dit-on à juste raison, est difficilement digéré par le nourrisson. Pourquoi? Est-ce parce que le surchauffage a détruit les ferments, les diastases qui existent dans le lait? Ces diastases jouent-elles un rôle prépondérant pour faciliter la digestion et l'assimilation du lait chez le nourrisson? Je le crois; mais, comme ce ne sont encore là que des hypothèses, je ne veux pas envisager cette question d'une façon approfondie, ne voulant me baser que sur des faits précis pour démontrer que l'on doit surtout employer un lait auquel toutes les propriétés chimiques et biologiques naturelles ont été conservées.

Il est aujourd'hui démontré que le surchauffage du lait, l'ébullition et encore plus la stérilisation industrielle apportent des modifications considérables à la composition chimique du lait. Soit que l'on considère, comme M. Duclaux, que la caséine est transformée; soit que, comme d'autres auteurs, on suppose que le lactose est caramélisé; soit que l'on pense, enfin, que les phosphates acides sont en partie précipités, il n'en est pas moins vrai que la constitution du lait est considérablement modifiée par le surchauffage. Que voyons-nous, en effet, avec un lait porté à 102°, par exemple? La caséine a déjà commencé à se coaguler, et cela, dès que l'on dépasse la température de 80°. Une partie de la matière albuminoïde est précipitée, est même décomposée avec production d'une certaine quantité de H^2S.

Les lécithines du lait sont également altérées par la chaleur. Enfin, les citrates alcalins voient leur taux considérablement diminué sous l'influence des surchauffages.

Toutes ces considérations, qui sont du domaine de l'expérimentation, ont évidemment une grande importance; mais, si l'on se transporte dans le domaine de la clinique, on trouve également des faits qui sont bien de nature à attirer vivement notre attention.

Il est de notion vulgaire dans le peuple que le lait de chèvre est parfaitement digéré par certains enfants qui se trouvaient très mal de l'emploi du lait de vache stérilisé. Or, les chimistes nous ont appris qu'au point de vue de la caséine, très abondante dans le lait de chèvre, ce dernier lait doit être plus difficilement digéré que le lait de vache. Pourquoi donc les enfants le supportent-ils mieux? Parce qu'on a l'habitude, quand on emploie le lait de chèvre, de le donner cru, soit transporté dans un biberon, soit pris directement au pis de l'animal. A la Goutte de lait de Saint-Pol-sur-Mer, chez des enfants auxquels je suis obligé d'appliquer l'allaitement artificiel, je puis maintenant, grâce au lait pasteurisé que j'emploie avec le procédé spécial dont je parlerai tout à l'heure, je puis, dis-je, donner ce lait *pur* dès les premières semaines

de la vie. Or, autrefois, il y a seulement dix-huit mois, je me refusais encore, je l'ai écrit et je l'ai enseigné, à donner du lait stérilisé *pur* aux enfants âgés de moins de trois mois. Avec le lait stérilisé pur, j'avais à cet âge des désastres; avec le lait pasteurisé *pur*, j'ai actuellement d'excellents résultats.

J'ai voulu contrôler mes résultats cliniques par quelques expériences de laboratoire, que j'ai faites en collaboration avec M. le Dr Breton. Nous avons d'abord étudié les ferments du lait, c'est-à-dire que nous avons recherché ce que devenaient les ferments dans le lait surchauffé, par comparaison avec ce qu'ils étaient dans le lait pasteurisé. Nous avons, pour les oxydases, employé le procédé de Gessard (*Société de biologie,* 1903) et nous avons pu constater que les oxydases qui sont absolument détruites dans le lait bouilli et dans le lait stérilisé, sont absolument intactes dans le lait pasteurisé.

La lipase ou pour parler plus exactement la monobutyrinase est un ferment très délicat qui est altéré et détruit en partie, lorsque l'on chauffe le lait au-dessus de 70°; comme, par le procédé que nous avons adopté, notre lait est porté jusqu'à 75°, il ne reste plus guère de ce ferment après notre opération de pasteurisation. Cependant, l'on constate qu'il en existe encore une certaine quantité à l'aide du procédé de Gillet.

Nous avons étudié ce qu'était la coagulation par la présure avec le lait pasteurisé et avec le lait stérilisé. A ce point de vue si important, l'appareil que nous employons est parfait. Voici un tableau indiquant d'une façon précise les temps de coagulation :

Présure des Flandres. — Solution au 1/10.	Lait cru. — Temps en minutes.	Lait stérilisé. — Temps en minutes.	Lait pasteurisé. — Temps en minutes.
1 gramme . . .	20 minutes.	37 minutes.	24 minutes.
3 grammes. . .	13 —	23 —	13 —
5 — . . .	10 —	14 —	10 —

La quantité de lait employée était de 10 centimètres cubes à chaque expérience.

On se rend facilement compte, par la lecture de ce tableau, que les temps de coagulation sont très sensiblement les mêmes pour le lait pasteurisé que pour le lait cru, tandis qu'avec le lait stérilisé ils sont quelquefois doublés.

Dans une discussion à la Société de pédiatrie de Paris, M. Netter a fait jouer aux citrates alcalins un rôle prépondérant dans ce qu'il consi-

dère comme étant les propriétés antiscorbutiques du lait. Cela revient à dire que M. Netter considère que la présence normale des citrates alcalins est comme l'indice que l'on a affaire à un lait frais, tandis que dans un lait conservé ou surchauffé, ces citrates seraient considérablement diminués. Je ne suis pas de l'avis de M. Netter. Je crois, avec MM. Vaudin, Corbette et Briot, que les citrates alcalins jouent un rôle purement physique dans le phénomène de la coagulation. En effet, il est admis que la coagulation ne s'effectue bien que si les phosphates acides sont maintenus en parfaite solution. Cette solubilité des phosphates est acquise grâce à la présence dans le lait des citrates alcalins et du lactose. Et la preuve, c'est que, si l'on supprime ces citrates alcalins, il se fait une insolubilisation d'une partie des phosphates. Voilà donc, à mon avis, quel est le rôle des citrates alcalins dans le lait. J'aurais voulu savoir *quantitativement* ce que devenaient ces citrates après la stérilisation et la pasteurisation. Mais, malgré toutes mes recherches bibliographiques, malgré les conseils que j'ai demandés à des chimistes des plus compétents, je n'ai pu arriver à un procédé de titrage, même approximatif, de ces citrates dans le lait. J'en suis encore à me demander comment ont opéré ceux qui signalent des diminutions de quantité de ces citrates.

Je me contenterai donc de rappeler l'opinion de Wurtz, à savoir qu'à 75° les citrates alcalins ne sont pas modifiés. Nous avons également, à l'aide du procédé de Denigès (*Société de biologie*, 1902), procédé à une série d'analyses qui nous ont montré que l'acide citrique et les citrates alcalins existaient dans le lait pasteurisé. Il nous a semblé que la valeur quantitative était égale à celle du lait cru; mais ceci n'est qu'une approximation, et nous ne pouvons donner aucune conclusion dans ce sens.

Quoi qu'il en soit, il résulte de notre observation clinique et de nos expériences que le lait pasteurisé conserve la plupart des propriétés biologiques du lait cru et se digère aussi facilement que lui.

Pourquoi donc avons-nous tant tardé à employer le lait pasteurisé, alors que la pasteurisation du lait est connue depuis longtemps? C'est qu'il n'existait aucun procédé pratique de pasteurisation, aucun procédé pouvant être mis à la disposition des mères de famille, aucun procédé bon marché pouvant être vulgarisé et employé, même dans des conditions sociales peu élevées.

D'autre part, si la pasteurisation du lait, c'est-à-dire son chauffage aux environs de 75°, permettait de détruire les microbes pathogènes, les spores microbiennes n'étaient pas détruites, et, lors du refroidissement *lent* de ce lait pasteurisé, elles passaient par des températures optima, amenant l'éclosion de nouvelles bactéries pathogènes. Le lait se souillait à nouveau et l'on retombait dans les mêmes dangers qu'avant la pasteu-

risation. Il fallait donc également trouver un procédé permettant le refroidissement brusque.

Enfin, en admettant que l'on possédât un procédé pratique de pasteurisation et de refroidissement brusque du lait, il fallait répartir ultérieurement ce lait dans des récipients, dans des bouteilles, destinés à être donnés à chaque repas du nourrisson. L'on se trouvait encore en présence d'une nouvelle difficulté, en présence de nouvelles causes de souillures. Il fallait donc encore trouver le moyen de pasteuriser le lait et de le refroidir brusquement précisément dans les vases, dans les bouteilles, qui seraient donnés à chaque repas de l'enfant. Pour cela, il fallait trouver un verre susceptible de ne pas se casser au moment du refroidissement brusque; sans cela, le procédé eût perdu tout son caractère pratique, à cause des dépenses que la casse aurait amenées.

Tous ces *desiderata* ont été remplis, grâce au procédé de pasteurisation, inventé par M. l'ingénieur Contant, dont j'ai l'honneur de présenter au Congrès l'appareil domestique. L'on commence par répartir dans chaque bouteille la quantité de lait pour un repas de l'enfant; cette quantité est exactement titrée à l'aide du verre gradué adjoint à l'appareil.

L'on pasteurise le lait à 75° pendant une douzaine de minutes; au bout de ce temps, les bouteilles étant fermées à l'aide d'une fermeture très ingénieuse et très hermétique, on plonge le tout, immédiatement, sortant de la vapeur d'eau bouillante, dans de l'eau aussi froide que l'on veut, dans de l'eau glacée même. Pas une seule bouteille ne casse, et, en quelques minutes, le lait est descendu à une température très basse.

On laisse les bouteilles remplies de lait dans ce bain d'eau jusqu'au moment des repas de l'enfant; à ce moment, on retire une bouteille; on fait réchauffer le lait en deux minutes, grâce à un petit appareil appelé réchauffoir, et il n'y a plus qu'à placer la tétine sur la bouteille et donner à boire à l'enfant.

J'insiste vivement sur la parfaite digestibilité du lait ainsi pasteurisé, et l'on voudra bien me permettre de dire que cette digestibilité a une importance considérable. On semble beaucoup trop négliger cette question lorsque l'on s'occupe du problème de l'alimentation de la première enfance. N'est-ce pas tout à fait illogique? Est-ce que nous ne conseillons pas à des adultes qui viennent nous consulter, de composer leur repas avec des aliments éminemment digestifs? Est-ce que, pour ne citer qu'un exemple, nous ne leur prescrivons pas l'emploi des viandes grillées ou rôties, parce que les viandes bouillies se digèrent plus difficilement? Il est véritablement étrange que, lorsqu'il s'agit d'un enfant, l'on ne se préoccupe uniquement que de la pureté microbienne de son aliment, sans se soucier le moins du monde si cet aliment est plus ou moins

digestif. C'est absolument comme si, pour un malade adulte, on prescrivait une alimentation bien pure, mais dont la digestibilité serait minime. Au reste, l'infection exogène n'est pas tout dans la pathogénie des gastro-entérites du nourrisson. Incontestablement, un certain nombre de gastro-entérites, et particulièrement les gastro-entérites aiguës, surtout le choléra infantile, sont dues souvent à des microbes du dehors, importés par le lait, tel le bactérium coli. Mais, il faut penser aussi aux infections endogènes, aux auto-intoxications qui, celles-là, sont beaucoup plus fréquentes et s'observent particulièrement chez les suralimentés, aussi bien chez les enfants suralimentés au sein que chez ceux mal nourris au biberon. Le lait est introduit pur, par exemple à l'aide du sein de la mère, mais il est donné en trop grande quantité, il est donné sans règle aucune, à tout propos, à chaque heure du jour et de la nuit, et alors progressivement l'estomac se dilate, la stase alimentaire amène des fermentations, et ce sont ces aliments qui amènent la production dans le tube gastro-intestinal de produits des plus toxiques, qui donnent naissance à des accidents gastro-intestinaux tout aussi graves, sinon plus, que ceux occasionnés par l'importation de microbes par l'intermédiaire du lait.

Qu'on ne me fasse pas dire que je néglige le danger des infections exogènes; il est très grand, il faut l'éviter à tout prix; mais ce danger nous l'évitons par la pasteurisation du lait à 75°; nous avons, en outre, un lait parfaitement digestible qui, s'il est donné rationnellement, bien dosé, ne produit jamais les accidents d'auto-intoxication, qui s'observent si facilement avec les laits portés à de très hautes températures.

Voilà pourquoi j'ai adopté dans ma pratique privée et dans ma pratique hospitalière, à la Goutte de lait de Saint-Pol, voilà pourquoi j'adopterai partout où j'en aurai l'occasion, le procédé de pasteurisation de M. Contant, l'appareil dit le *Tutélaire*, et je continuerai ainsi jusqu'à ce que l'on ait trouvé mieux.

Messieurs, je viens de vous donner lecture de la communication de mon excellent confrère Ausset dont je partage absolument l'avis au sujet de la pasteurisation du lait, à l'aide de l'appareil dit le *Tutélaire*, de l'ingénieur français Louis Contant.

Ainsi que je l'ai dit succinctement à M. le professeur Budin, dès le premier jour du Congrès, à la sixième section, j'emploie depuis quatre ans la pasteurisation du lait pour l'alimentation des nourrissons, lorsque la mère se trouve dans l'impossibilité absolue d'allaiter son enfant ou pour suppléer à l'insuffisance de l'allaitement au sein.

Il est indiscutable qu'à Soxhlet, de Munich (1891), revient l'honneur

d'avoir trouvé la possibilité de réaliser la stérilisation du lait au domicile du nourrisson, d'administrer à intervalles réguliers, dans un temps égal à celui d'une tétée, une quantité de lait proportionnelle à la capacité stomacale et au pouvoir digestif du nouveau-né, de supprimer le transvasement du lait dans des récipients plus ou moins propres et de supprimer le tube en caoutchouc où le lait stagnait. Tout cela permit d'emblée d'abaisser dans des proportions énormes la mortalité des nourrissons artificiellement alimentés, en supprimant, pour ainsi dire, la diarrhée verte, le choléra infantile.

L'appareil de Soxhlet fit une véritable révolution dans la puériculture et les principes de sa méthode d'allaitement artificiel resteront toujours l'essence même de toute puériculture bien conduite. L'enthousiasme que provoqua cette méthode fut tellement grand qu'on crut pendant quelque temps que l'appareil Soxhlet allait remplacer la nourrice; mais bientôt l'on vit que, même soustrait aux affections intestinales graves, l'enfant nourri au biberon poussait moins normalement que l'enfant nourri au sein, pourvu que celui-ci ne fût pas suralimenté, qu'il était constipé, que ses selles étaient plus épaisses, moins digérées, moins jaunes, qu'il vomissait souvent, parfois à chaque tétée, que ses chairs étaient flasques, que sa digestion et sa nutrition souffraient. Ces constatations déterminèrent, d'une part, une réaction considérable en faveur de l'allaitement maternel, d'autre part, des recherches extrêmement nombreuses, faites à la fois, dans tous les sens, pour rendre le lait animal plus digestible et plus utile au nourrisson.

Des recherches bactériologiques permirent de constater que le lait stérilisé au Soxhlet, bien que débarrassé des germes actifs, n'était pas entièrement stérilisé, que les spores microbiennes résistaient au chauffage à 100° et que la flore microbienne observée dans l'intestin des enfants élevés au système Soxhlet était l'agent des troubles digestifs que présentaient ces enfants. De là résulta la nécessité de stériliser le lait plus sûrement, à une température dépassant 115°, de façon à détruire microbes et spores.

Malheureusement, bien qu'aucun germe ne fût introduit dans ce lait, les troubles digestifs s'accentuèrent plutôt que de diminuer. Il fallut bien conclure que la stérilisation enlevait au lait ses propriétés digestives.

On pensa que ce défaut de digestibilité du lait de vache tenait aux différences chimiques qu'il présente avec le lait maternel; on chercha alors à rétablir, par divers artifices, une similitude complète; on créa les laits maternisés. Je n'abuserai pas de vos instants en passant en revue les différentes méthodes employées dans le but de rapprocher le lait de vache

du lait maternel; toutes ces méthodes, à la suite des manipulations multiples auxquelles elles donnent lieu, n'aboutissent qu'à enlever au lait sa fraîcheur primitive, qu'à lui enlever ses propriétés biologiques, sans lui faire acquérir une supériorité digestive bien marquée.

Duclaux, et d'autres après lui, ont démontré que le chauffage excessif et prolongé altère les propriétés des substances constituantes du lait, en les rendant moins assimilables. D'un autre côté, Escherich, Johannessen, Marfan, Henriot ont démontré que le lait contient une série de ferments (oxydases ou zymases) qui passent inaperçus à l'analyse chimique et qui sont destinés à favoriser son assimilation; ces ferments sont détruits par une température élevée.

Il en résulte que le lait stérilisé par chauffage perd sa digestibilité.

En outre, le chauffage prolongé produit la déshydratation du sucre et donne au lait un goût de cuit, une odeur de caramel, en même temps qu'une couleur foncée; les globules de graisse, déjà moins fins dans le lait de vache que dans le lait de femme, cessent d'être maintenus à l'état de fine émulsion et montent à la surface, où ils forment une couche solidifiée de vrai beurre, très indigeste pour le nourrisson; les phosphates acides sont en partie précipités et la lécithine s'altère; les substances phosphorées assimilables étant plus rares, des troubles de croissance se produisent.

Pour expliquer encore les troubles de croissance dus au lait stérilisé, ne pourrait-on supposer que, à côté des ferments digestifs, le lait contient une série de ces produits, semblables à ceux que contiennent nos liquides organiques, et qui seraient destinés à stimuler la croissance du nouvel être, en agissant sur lui comme les extraits d'organes administrés en thérapeutique, depuis que Brown-Sequard en a démontré les heureux effets; la chaleur détruirait ces produits, comme elle détruit les ferments solubles, quand elle atteint environ 80°?

Quoi qu'il en soit, le procès du lait stérilisé me paraît aujourd'hui scientifiquement instruit, et, puisqu'il est prouvé que le chauffage excessif est le grand coupable, il convient d'examiner si, en chauffant moins, en chauffant au-dessous du point nuisible, on peut obtenir les avantages de la stérilisation tout en évitant ses inconvénients.

De prime abord la chose paraît possible. Le fait que Pasteur, en 1868, arrivait par un chauffage modéré à 62°, 65°, suivi d'un refroidissement brusque, à arrêter la fermentation de ces liquides essentiellement chargés de germes vivants que sont la bière et le vin, permet de supposer que, par l'emploi de ce procédé, on obtiendra pour le lait un résultat suffisant.

Pour être fixé sur ce point, il faut d'abord bien comprendre qu'il ne

s'agit pas d'obtenir par la pasteurisation une stérilisation définitive et absolue, qui permette de conserver le lait indéfiniment; il faut simplement le priver de germes nocifs et empêcher le développement de ceux-ci pendant une période de vingt-quatre heures, entre deux distributions de lait frais. Le lait, liquide vivant, n'est pas fait pour se conserver. Ceci étant établi, voyons quels sont les effets du chauffage modéré du lait sur les espèces microbiennes qu'il contient.

Les ferments lactiques sont définitivement détruits en quelques minutes par un chauffage à 68°; les ferments de la caséine sont également détruits, mais leurs spores persistent, et, pour les détruire, il faut chauffer le lait pendant dix minutes à 115° sous pression. Donc, sur les espèces microbiennes que contient tout lait, quel qu'il soit, provenant de la vache la plus saine et la mieux soignée, la pasteurisation agit aussi efficacement que l'ébullition et que le chauffage à 100°. Elle ne respecte que les spores des ferments de la caséine que respectent également ces procédés; mais elle est toutefois plus efficace qu'eux, puisque, grâce au refroidissement brusque, complémentaire du chauffage, elle s'oppose au développement ultérieur de ces spores. Elle est donc égale à la stérilisation à 100° pour les microbes du lait des vaches saines.

Comment agit-elle à l'égard des microbes pathogènes, tels que ceux de l'érysipèle, du choléra, de la fièvre typhoïde, que peut contenir le lait?

De très nombreuses recherches ont été entreprises à ce sujet par Van Geuns, Lazarus, Biter, W. Hess, qui ont expérimenté avec tous les microbes et de façons très variées. Ils sont arrivés à ce résultat, que la plupart de ces microbes périssent en quelques minutes à 70° environ.

Biter a montré qu'aucun microbe, et, en particulier, le bacille tuberculeux, ne résiste à un chauffage à 68° pendant trente minutes.

W. Hess, plus récemment, a démontré qu'un simple chauffage à 60° pendant quinze minutes, suffisait même pour tuer le bacille tuberculeux, à condition de dissoudre la pellicule qui tend à se former à la surface du lait et qui protège les microbes dans une couche solide.

Johannessen déclare qu'en dix minutes, entre 70 et 75°, le bacille tuberculeux disparaît.

Ainsi, à l'égard des microbes pathogènes, et particulièrement à l'égard du bacille tuberculeux, le plus dangereux et le plus fréquent chez la vache, un chauffage à 75° est suffisant pour les détruire radicalement.

En ce qui concerne la destruction des microbes pathogènes, la pasteurisation est, par conséquent, égale à l'ébullition et au chauffage au bain-marie à 100°, et, si elle respecte certaines spores, ce sont précisément celles qui sont respectées par la stérilisation jusqu'à 115°, spores inno-

centes lorsque le lait est conservé au frais, comme il doit l'être, et consommé dans les vingt-quatre heures.

La pasteurisation du lait est donc efficace et suffisante.

Jusqu'à quelle température laisse-t-elle au lait les qualités du lait cru?

On peut le fixer jusqu'à une certaine mesure : ainsi, on sait que la décomposition des acides ne commence qu'à 80°; que l'altération des sels de chaux ne se produit que vers 90°; que les modifications des matières albuminoïdes et de la graisse ne commencent que vers 100° et que la transformation du sucre de lait ne se produit qu'au delà de 100°. Le chauffage à 75° ne peut donc produire aucune de ces modifications fâcheuses et il donne la certitude qu'on a détruit les microbes.

Le lait pasteurisé, comme l'ont démontré Grimbert et Ausset, se comporte comme le lait cru à l'égard de la présure, c'est-à-dire qu'il se coagule comme lui. Traité par le suc gastrique naturel, le lait pasteurisé est digéré dans les mêmes conditions que le lait cru. Enfin, traité par une solution de gaïacol et par quelques gouttes d'eau oxygénée, le lait pasteurisé donne la même coloration jaune orange que le lait cru, ce qui prouve qu'une oxydase, constante dans le lait cru, a résisté à la pasteurisation.

Le lait pasteurisé par chauffage à 75° suivi de refroidissement brusque conserve donc toutes les propriétés du lait cru.

Le lait pasteurisé ne peut pas être préparé industriellement. Le procédé qui consiste à chauffer le lait par son passage à travers un serpentin et à en remplir ensuite des bouteilles nécessite un transvasement qui, même avec des bouteilles stérilisées, est une occasion de contamination. De plus, le liquide n'est pas réparti en bouteilles de la valeur d'une tétée, et l'obligation de remplir chaque jour plusieurs biberons avec une même bouteille implique des chances nombreuses de contaminer le lait que cette bouteille contient.

Pour que la pasteurisation soit pratique, il faut qu'elle puisse être faite dans chaque ménage, chaque jour, avec du lait frais, chauffé au degré exact et refroidi dans les bouteilles mêmes qui serviront de biberons.

M. Louis Contant, indépendamment de son appareil contenant huit biberons, a fait construire un appareil de crèche contenant trente bouteilles, de sorte qu'on peut pasteuriser cent cinquante bouteilles en une heure. Il est inutile, je pense, d'insister sur les avantages que présente cet appareil pour les « *gouttes de lait* ».

Je terminerai en disant que, depuis quatre ans que j'emploie la pasteurisation du lait dans ma pratique privée, j'ai obtenu des résultats merveilleux et incomparables à tous les procédés de stérilisation que j'avais employés antérieurement.

M. Cordier (Bruxelles). — Les oxydases sont détruites à 70°.

M. Mullie (Bruxelles) fait remarquer à M. Cordier qu'il ne peut admettre cette affirmation que les oxydases du lait disparaissent par un chauffage à 70°. Les nombreuses expériences faites par M. Mullie dans le but de déterminer le moyen le plus pratique pour reconnaître le lait cru et le lait bouilli sont basées précisément sur l'absence ou la présence de l'oxydase; il a observé que ce fermant oxydant disparait vers 82° et diminue d'activité vis-à-vis des réactifs divers : gaïacol, paraphénylènediamine, teinture de gaïac, etc., à partir d'un chauffage à 79°.

A propos de la communication de M. Tournay, M. Mullie se déclare, en principe, partisan de la pasteurisation du lait si cette opération est faite à une température que l'expérience a montrée suffisante. Il ajoute : M. Tournay déclare que, quand la température de l'intérieur du réservoir a atteint 75°, il maintient cette température pendant dix minutes et il estime que, cinq minutes après, toute la masse de lait contenue dans les bouteilles, a atteint la température de 75°. Or, on ne peut pas admettre actuellement que le lait maintenu pendant cinq minutes à une température de 75° ne contienne plus de germes tuberculeux virulents. La plupart des auteurs prouvent qu'il faut un chauffage de dix à quinze minutes pour détruire les germes tuberculeux dans le lait.

Dans ces conditions, M. Mullie estime que le procédé suivi par M. Tournay ne donne pas toute garantie au point de vue de la destruction des germes pathogènes du lait.

Quant au contrôle de la destruction des germes tuberculeux par des cultures, M. Mullie affirme que ce procédé est sans valeur; il faut expérimenter, non avec des cultures, mais en faisant des inoculations à des animaux, et des expériences d'alimentation à l'aide du lait suspect.

M. Schamelhout (Ixelles). — Je partage absolument l'opinion de M. Mullie en ce qui concerne le contrôle de la destruction des germes tuberculeux.

M. Perroncito (Turin). — La pasteurisation est le procédé à recommander pour le traitement du lait, mais il est reconnu que le bacille de Koch n'est détruit qu'à 85°. Quant à la constitution de l'appareil, elle ne me semble pas réaliser un progrès sur les appareils qui sont déjà dans le domaine de la science et de la pratique.

M. Leclainche (Toulouse). — La question de la stérilisation du lait par la chaleur a fait précisément l'objet de très nombreuses recherches en ces dernières années. Tout le monde est d'accord sur ce point qu'une température de 85° est nécessaire pour détruire le bacille tuberculeux. C'est là un minimum absolu.

M. Tournay (Bruxelles). — Mon appréciation n'est pas personnelle; elle est basée sur les travaux d'auteurs bien connus qui affirment que le chauffage pendant dix minutes à 75° permet de détruire le bacille de la tuberculose.

M. J.-B. André (Bruxelles). — Je propose de passer au vote sur les conclusions des rapporteurs présents : MM. Henseval, Mullie et Tjaden.

— Adhésion.

M. le président. — Je mets aux voix les conclusions du rapport de MM. Henseval et Mullie :

« 1° Un lait dont on ne connaît ni l'origine ni les conditions de la production doit être considéré comme dangereux pour l'alimentation publique et il est nécessaire de le soumettre à l'action de la chaleur avant de le consommer. »

— Adopté.

« 2° Le chauffage opéré dans des conditions spéciales peut lui enlever son pouvoir pathogène éventuel, sans nuire sensiblement à sa valeur alimentaire. »

— Adopté.

« 3° L'ébullition simple détruit sûrement les microbes tuberculeux, qui sont les plus résistants parmi les germes pathogènes ordinaires du lait; il est utile de laisser refroidir le lait dans le récipient de chauffage et d'enlever la pellicule qui se forme à la surface. »

— Adopté.

« 4° La méthode de Soxhlet et la pasteurisation industrielle assurent la destruction des microbes tuberculeux du lait, mais elles ne le stérilisent pas.

« Il est nécessaire de consommer ce lait dans les vingt-quatre à quarante-huit heures qui suivent l'opération. »

M. Mullie (Bruxelles). — Je crois qu'il serait plus exact de dire : « peuvent assurer la destruction ».

— Adopté.

M. Gedoelst (Bruxelles). — Il serait plus prudent, me semble-t-il, d'indiquer que le lait doit être consommé dans les vingt-quatre heures.

— Adopté.

— La séance est levée à midi.

Séance du 7 septembre (après-midi).

La séance, présidée par M. J.-B. DEPAIRE, est ouverte à 2 heures.

Amélioration de l'homme et de l'animal par l'alimentation.

Par M. VERBRUGGEN (Gand).

Messieurs, pour faire de la bonne hygiène il faut deux conditions : 1° dépister la nature, les défauts et les qualités de l'agent qui attaque; 2° organiser la défense de l'élément qui est attaqué. Nous avons assisté dans les séances précédentes à l'étude détaillée, très documentée de la contamination ou de l'extension de certaines maladies par les aliments les plus usuels. Elle vise un des côtés les plus sérieux de l'attaque.

Elle est grosse de conséquences au point de vue de la santé de l'individu, de la responsabilité des gouvernements et de la richesse nationale.

Mais, si, dans la lutte homérique que nous leur opposons, nous devons tenir compte des éléments spéciaux au point de vue de la propagation, notre devoir nous impose également de ne rien négliger pour mettre en bonne forme le terrain, l' « individu » qui doit subir l'attaque : c'est-à-dire, *organiser la défense.*

C'est un *autre* rôle qui est dévolu à l'aliment, à condition que celui-ci soit administré d'une façon *rationnelle.*

Jouer au général en chef qui étudie minutieusement la tactique, les défauts et les qualités de ses adversaires tout en oubliant ou en négligeant l'intendance et l'éducation de ses propres troupes, c'est faire preuve de grande incurie, c'est aller au devant d'une défaite inévitable. Il faut donc aussi soigner la résistance.

C'est sur cette résistance personnelle que je voudrais attirer un instant votre attention, Messieurs, parce que je la considère comme le complément indispensable de tous les moyens que nous mettons en œuvre pour lutter favorablement contre les fléaux qui minent les populations et obèrent leur bien-être.

Cette résistance personnelle ou vitale, cela découle des discussions des Congrès antérieurs, est tributaire de tous les éléments de l'hygiène. Parmi ceux-ci, le facteur le plus puissant est incontestablement l'alimentation.

Sans vouloir discuter l'opportunité d'un système, nous savons tous que nous devons, sous peine de déchéance, restituer journellement au corps une quotité nettement définie de carbone, d'azote et de graisse.

Ce *quorum* est à peine connu des classes intellectuelles; l'ouvrier n'en a aucun souci ; la campagne l'ignore, comme bien d'autres choses encore, et si, chez quelques-uns, l'instinct les guide vers une restitution ration-

nelle, ils puisent ces éléments dans des mets dont la masse énorme compense la faiblesse en principes essentiels.

Ces individus deviennent des tarés, la plupart, des gastéropathes; la résistance vitale les abandonne en présentant leur candidature à toutes les maladies, dont la tuberculose est la plus fréquente.

L'alimentation rationnelle est donc un puissant élément dans la lutte contre les maladies transmissibles. Ne fût-ce qu'à ce titre si spécial, elle mériterait de devenir l'objectif de grands efforts de vulgarisation.

Sur ce terrain de l'hygiène, elle complète le cercle des moyens de lutte: elle prend position, pour prévenir, alors que les autres tendent à enrayer ou à guérir.

De ce principe découle une conséquence d'une portée énorme au point de vue moral et social.

Tous ceux qui se sont occupés de la psychologie des peuples ont été frappés de la colossale influence de l'alimentation sur le caractère, les aptitudes de toute nature et le sens moral des populations. La mollesse des uns tranche sur la vivacité et la brutalité des autres. Je suis convaincu qu'un choix judicieux de l'aliment aurait une influence heureuse vers une pacifique homogénéité du caractère et des qualités des races.

Son intervention au point de vue de l'économie sociale est incalculable : le relèvement de la résistance vitale augmente la résistance à la maladie; il rend un peuple plus apte à fournir un travail plus rémunérateur; il supprime ces « non-valeurs » qui, par leur état maladif chronique, obèrent les ressources du ménage et de la charité publique.

Il a comme conséquence directe l'augmentation de la richesse générale et une plus grande garantie pour la défense du territoire national.

Nous pouvons affirmer, en tablant sur les données fournies par le bulletin du ministère de l'agriculture, que la classe agricole belge pourrait, en procédant à un choix convenable de son alimentation, économiser plus de 300 millions par an tout en améliorant sa vigueur physique.

Vous voyez, Messieurs, par cette argumentation, que je ne puis développer davantage pour rester dans le cadre d'une motion à présenter dans un Congrès d'hygiène de l'importance de celui auquel nous assistons, que l'alimentation peut jouer un rôle énorme. Aussi, est-ce en pleine confiance que je soumets à votre approbation le vœu suivant :

« Le Congrès international d'hygiène et de démographie médicale estimant que l'alimentation est une arme puissante pour la lutte contre les maladies transmissibles, émet le vœu de voir seconder officiellement tout mouvement international ayant pour objectif l'étude et la vulgarisation de tous les moyens capables d'améliorer l'alimentation de l'homme et de l'animal. »

En sanctionnant cette motion, vous compléterez l'action défensive et offensive que les Congrès antérieurs ont provoquée sous forme de ligues dont les plus méritantes sont les ligues contre l'alcoolisme, la syphilis et la tuberculose.

Comme corollaire, vous pousserez au relèvement physique et moral de l'individu; vous augmenterez le bien-être privé; vous aurez contribué largement à l'augmentation de la richesse et de la sauvegarde de notre pays.

— La section adopte le vœu proposé par M. le Dr Verbruggen.

M. LE PRÉSIDENT. — Nous continuons la discussion des conclusions de MM. Henseval et Mullie.

M. MULLIE (Bruxelles). – Le lait stérilisé utilisé pour la consommation publique a rendu et rend encore de grands services; il peut être conservé longtemps. L'on a exagéré ses inconvénients pour l'alimentation des nourrissons. C'est l'avis de beaucoup d'autorités médicales.

Le lait pasteurisé peut rendre également des services sérieux; il doit être consommé immédiatement, sinon il peut devenir dangereux.

Considérant les nombreuses causes de contamination et la destruction des ferments lactiques qui rendent ce lait plus altérable par les microbes banaux, on conçoit que dans les ménages peu soigneux ce lait puisse devenir dangereux, tandis que le lait stérilisé, s'il peut être moins digestif, présente plus de garanties hygiéniques.

Je crois que les laits stérilisés sont rares en pratique, et bien souvent on a mis sur le compte de laits stérilisés des méfaits dus en réalité à du lait altéré ultérieurement.

M. RAQUET (Bruxelles). — Il est certain que la stérilisation *bien faite* est susceptible de donner certaines garanties, mais il en est rarement ainsi, car Weber, notamment, a constaté en Allemagne, par l'analyse bactériologique de 150 échantillons de laits stérilisés provenant de huit usines, qu'aucune d'elles ne livrait un lait constamment stérile.

Si la stérilisation réelle protège sûrement contre la possibilité d'une infection alimentaire, elle ne le met pas à l'abri d'une intoxication. Or, des observations cliniques ont montré que le lait tuberculeux, par exemple, indépendamment des bacilles qu'il peut renfermer, contient souvent des toxines capables de provoquer des accidents. Gemmo et James Law en ont rapporté des cas, et Micchellazzi, en Italie, a publié des résultats expérimentaux qui l'ont conduit à la même conclusion.

Il me semble donc que la formule proposée devrait être complétée comme suit : *lorsque les conditions relatives à l'état sanitaire des animaux producteurs et à leur alimentation ont été observées.*

M. J.-B. ANDRÉ (Bruxelles). — Je vous demande, Messieurs, d'interrompre la discussion pendant quelques instants pour vous présenter une motion d'ordre.

— Adhésion.

M. le professeur Brouardel, qui a bien voulu se joindre à nous pour un instant, mais dont on réclame déjà la présence dans une autre section, est le président d'une commission instituée au Congrès de Vienne en 1887 pour l'étude de la question des mesures internationales à prendre en vue de la répression des fraudes dans le commerce des denrées alimentaires.

Cette question a déjà été examinée dans de nombreux Congrès, notamment aux IVe, Ve et VIe Congrès internationaux d'hygiène et de démographie (Genève 1882, la Haye 1884, Vienne 1887).

Au Congrès de Vienne, elle a fait l'objet de cinq rapports et d'une longue discussion. On y a reconnu la nécessité de mesures internationales, pour éviter qu'une mesure prise isolément dans un pays ne détermine un bouleversement dans le commerce international et que des arrêts prolongés aux frontières, aux fins d'analyse, ne soient une cause de gêne dans les transactions; pour empêcher qu'une pratique qualifiée de fraude et prohibée dans un pays ne puisse trouver un refuge et s'exercer librement dans un autre pays à la faveur d'une législation insuffisante; pour empêcher qu'une fraude ne reste impunie parce qu'elle a été ou parce qu'on prétend qu'elle a été pratiquée dans un pays voisin; pour empêcher, enfin, que l'impunité dont jouit le fraudeur à l'étranger ne soit une tentation trop forte pour l'exportateur et que celui-ci n'essaie aussi d'écouler ses produits frelatés dans le pays même

Aux rapports étaient annexés de nombreux documents relatifs à la législation et à l'organisation de la surveillance dans les différents pays.

Une commission fut donc instituée pour continuer l'étude de la question. Cette étude devait porter sur les points suivants :

1° Adoption d'une législation aussi uniforme que possible, définissant la fraude d'une manière précise et formelle, donnant aux autorités administratives les pouvoirs et les moyens d'action nécessaires pour la réprimer et fournissant au pouvoir judiciaire une sanction pénale suffisante pour que la répression soit efficace;

2° Organisation des services de surveillance (inspection et analyse :

3° Unification des méthodes et procédés à employer pour reconnaître et caractériser la fraude.

Malheureusement, la question des mesures internationales contre la falsification des denrées alimentaires n'a pas été maintenue à l'ordre du

jour des Congrès suivants et la commission instituée par le Congrès de Vienne n'a pas continué les publications relatives à cet objet.

Une partie importante du problème, celle qui est comprise sous le 3° du programme ci-dessus, a été reprise au Ve Congrès de chimie appliquée qui a eu lieu à Berlin en juin dernier. Une commission internationale de chimistes a été chargée d'élaborer un rapport sur la publication d'un manuel international d'analyse des denrées alimentaires, c'est-à-dire d'un exposé des méthodes d'analyse et des bases d'appréciation admises, dans les différents pays, par la loi ou par la jurisprudence des tribunaux et des corps savants. Ce rapport sera communiqué aux hygiénistes et aux gouvernements, en appelant leur attention sur les divergences de pays à pays et sur l'avantage qu'il y aurait, tant dans l'intérêt du commerce qu'au point de vue de l'hygiène, à éliminer ou tout au moins à réduire ces divergences, en s'attachant à adopter partout les bases d'appréciation et les méthodes reconnues les plus rationnelles et les plus exactes.

La commission pour la répression des fraudes, instituée au Congrès de Vienne, est toute désignée pour recevoir communication des travaux de la commission du manuel international d'analyse. Je vous propose, Messieurs, d'émettre le vœu de la voir combiner ses efforts avec ceux de cette dernière commission, en se donnant pour tâche immédiate de préparer un nouveau rapport sur les deux premières questions inscrites à son programme : législation en vigueur et surveillance exercée, dans les différents pays, sur le commerce des denrées alimentaires.

M. Brouardel (Paris). — Les Congrès de Turin, Genève, la Haye et Vienne ont démontré les grandes divergences qui existent entre les réglementations des différents pays en vue de la répression des fraudes dans le commerce des denrées alimentaires. Il a paru utile, au Congrès de Vienne, de nommer une commission chargée de poursuivre l'unification de ces réglementations.

Je partage la manière de voir de M. André et j'appuie la proposition de vœu qu'il vient de présenter. Il ne dépendra pas de moi que cette commission ne revive et n'entre sous peu dans une nouvelle période d'activité. (*Applaudissements et adhésion unanime.*)

M. Henseval (Gembloux). - D'accord avec M. Mullie, je propose une modification au 5° de nos conclusions, qui deviendrait :

« La stérilisation du lait, relativement rare en pratique, donne de bonnes garanties hygiéniques pour la consommation publique de cette boisson, lorsque les conditions relatives à l'état sanitaire des animaux producteurs et à leur alimentation ont été observées. »

— Adopté.

M. LE PRÉSIDENT. — Nous arrivons, Messieurs, aux conclusions relatives à la pasteurisation dans les laiteries.

M. CONSTANT (Paris). — Il n'est plus nécessaire de démontrer les dangers qui peuvent résulter des mélanges de laits de provenances diverses en vue d'un travail commun. De nombreux cas de dissémination de certaines maladies contagieuses parmi les animaux (fièvre aphteuse et tuberculose) ont été observés dans le rayon d'action des grandes laiteries par l'intermédiaire du petit-lait vendu aux coopérants. Le seul moyen de parer à ces dangers semble être, actuellement, de porter le lait à une température suffisamment élevée pour assurer la destruction des germes pathogènes. Un des orateurs précédents estime que la pasteurisation du lait n'est pas possible ou entraverait considérablement le commerce, et il croit suffisant, pour éviter tout danger, d'assurer la santé parfaite des animaux fournisseurs de lait au moyen de fréquentes visites sanitaires dans les étables. Certes, tous nos efforts doivent tendre à l'idéal qui est de réserver à la production laitière les seules bêtes en état de bonne santé. Mais, pour y arriver, il convient d'établir une surveillance fréquente et sévère dont la réalisation apparaît plutôt lointaine. Si la pasteurisation semble inapplicable dans certains cas, c'est que, probablement, toutes les précautions nécessaires n'ont pas été prises pour traire, recueillir et transporter le lait dans les conditions qui lui permettront d'arriver à la laiterie en un état de conservation assez satisfaisant. Il conviendrait donc d'éduquer les coopérants et de les habituer aux manipulations rationnelles qui rendront posssible pour le lait l'épreuve de la chaleur.

J'ajouterai que je suis partisan de la pasteurisation obligatoire pour laits traités en commun.

M. RANWEZ (Louvain). — Je demande que la section se prononce sur le principe de la pasteurisation et réserve la question d'application.

M. STUBBE (Bruxelles). — Il est absolument indispensable de pasteuriser le lait dans les laiteries *coopératives* ou *industrielles*. Le lait employé, en effet, dans ces laiteries, provient des fermes des environs, où des cas de tuberculose parmi le bétail peuvent exister. Le lait écrémé peut donc être infecté. Ce qui prouve qu'il l'est très souvent, ce sont les cas nombreux de tuberculose observés dans ces dernières années parmi les porcs qu'on nourrit avec ce sous-produit.

Il est à remarquer, d'autre part, que le lait écrémé se vend en nature dans toutes les grandes villes, où il est consommé par les populations.

Je demande donc qu'on ajoute les mots : *la pasteurisation doit surtout être pratiquée dans les laiteries coopératives et industrielles.*

M. RANWEZ (Louvain). — Je ne vois guère d'inconvénient à exiger la pasteurisation en laiterie.

Mais il est souverainement illogique et injuste d'établir deux catégories de producteurs de lait et des sous-produits : les uns qui devraient être soumis au règlement, les autres que l'on exempterait des charges de la pasteurisation.

Je signale, sans vouloir y insister, les difficultés pratiques qui se rencontreront pour certaines laiteries. Certains particuliers ne travaillent que leur lait et ont cependant de très nombreuses têtes de bétail, aussi nombreuses que dans des laiteries voisines où quelques pauvres paysans se sont associés pour le travail en commun.

Il n'est pas possible d'exempter les premiers et d'imposer les seconds. Les charges doivent être les mêmes pour tous.

Les dangers sont les mêmes dans toutes les laiteries. Les vaches produisant un lait chargé de bacilles tuberculeux se rencontreront aussi bien chez les particuliers qui traitent eux-mêmes le lait que chez ceux qui le livrent à la société coopérative. L'inspection des vacheries pourra se faire aussi bien chez ces derniers que chez les premiers.

Il n'y a donc aucune raison de faire une distinction. L'obligation de la pasteurisation doit être générale.

M. BASTIN (Huy). — A propos de la pasteurisation et de la stérilisation du lait, je demanderai que l'application de ce traitement au lait provenant de bêtes cliniquement atteintes de tuberculose ne soit pas autorisé et que ce lait soit rejeté impitoyablement de la consommation.

Les première et deuxième sections réunies ont été unanimes à déclarer ce lait absolument mauvais et pouvant communiquer la tuberculose à l'homme.

Je propose donc de décider qu'on ne pourra ni pasteuriser ni stériliser le lait provenant de bêtes tuberculeuses.

M. RAQUET (Bruxelles). — J'appuie les observations présentées par MM. Constant et Stubbe en faveur de la pasteurisation qui seule nous mettra à l'abri de la propagation de la tuberculose par les sous-produits de la laiterie, car, l'inspection vétérinaire, si utile, ne nous préservera pas de ce danger. Il n'y a que la tuberculination générale et obligatoire qui nous permettra de l'éviter. En effet, la tuberculose de la mamelle peut échapper à l'examen clinique le plus minutieux. Bany ayant expérimenté avec le lait de soixante-trois vaches, déclarées tuberculeuses à la suite d'une inoculation de tuberculine et dont la mamelle paraissait saine, a constaté, par l'inoculation au cobaye, que neuf d'entre elles fournissaient un lait renfermant des bacilles tuberculeux. Il me semble donc

que, à l'heure actuelle, la pasteurisation des sous-produits de la laiterie s'impose.

M. Verbruggen (Gand). — Je propose de voter la résolution suivante : « La pasteurisation est obligatoire pour toute laiterie qui travaille directement ou indirectement le lait en commun et qui ne peut fournir un certificat d'inspection ou d'examen régulier. »

M. Henseval (Gembloux). — Les honorables membres de la section qui m'ont précédé, MM. Constant, Stubbe et Raquet, demandent à modifier notre conclusion et à y introduire la mention de pasteurisation obligatoire. Pour ma part, je ne saurais partager leur manière de voir, surtout s'il s'agit, dans leur esprit, de demander aux pouvoirs publics de la rendre obligatoire par une loi comme en Danemark. Nous sommes ici dans un Congrès international; il me semble qu'il suffit de voter sur le principe. Chaque pays pourra ainsi appliquer ce principe dans la mesure où cette application est réalisable chez lui. J'estime que la pasteurisation rendue obligatoire par une loi serait une mesure inapplicable dans notre pays. D'ailleurs, il ne serait pas juste de l'imposer dans tous les cas. Nous disons qu'elle est nécessaire dans les conditions où se trouvent actuellement la majeure partie des laiteries; mais ces conditions peuvent changer. Supposez qu'une laiterie s'organise de façon à se placer dans des conditions hygiéniques irréprochables; elle ne reçoit que du lait provenant d'animaux non tuberculeux et qui ont été éprouvés à la tuberculine, et s'il y a des animaux atteints de stomatite aphteuse, elle écarte leur lait. Peut-on rationnellement imposer la pasteurisation à une laiterie organisée sur ces bases? Il ne me le paraît pas. Il faut laisser à chacun le droit de recourir aux mesures qu'il préfère.

Si la section veut s'en tenir à proclamer un principe hygiénique, la conclusion que nous lui proposons peut donner toute satisfaction en déclarant que la pasteurisation en laiterie est nécessaire et indispensable.

M. le Président. — Je mets aux voix le texte suivant, que viennent de me faire parvenir MM. Mullie et Henseval :

« La pasteurisation dans les laiteries qui travaillent le lait en commun est nécessaire et indispensable. »

— Adopté.

Je mets aux voix la conclusion désignée sous la mention chapitre B, littéra *a*, du rapport de MM. Henseval et Mullie, qui se confond avec une conclusion du rapport de M. Tjaden, en l'amendant par la substitution de la température fixe de 85° à la latitude allant de 85° à 90°.

Cette conclusion est la suivante :

« Plusieurs appareils permettent, sans inconvénients graves, de tuer les germes pathogènes du lait entier, du lait écrémé et de la crème par la pasteurisation à 85°.

« Toutefois, pour la crème, il serait désirable de soumettre la question à de nouvelles expériences. »

M. Ranwez (Louvain). — Il semble résulter de cette proposition que les expériences ne sont pas encore décisives en ce qui concerne la pasteurisation de la crème. Cependant, vous venez de voter, pour certains producteurs de lait et non pour d'autres, la pasteurisation obligatoire. Vous aurez beau dire que ce n'est pas le texte du vote émis, c'en est la conséquence naturelle; au nom de l'hygiène, vous avez déclaré la pasteurisation *indispensable* dans certaines laiteries; un gouvernement soucieux de la santé de ses nationaux devra suivre l'avis des gens compétents et la rendre obligatoire.

Puisque vous n'êtes pas encore fixés d'une manière définitive sur les conditions dans lesquelles vous devez pasteuriser la crème, vous rendrez impossible, pour les laiteries visées par votre vote, le travail normal et rationnel de la crème et, par conséquent, la fabrication du beurre. Vous placerez ces producteurs dans des conditions très inégales de concurrence vis-à-vis des autres laiteries.

Je tenais à vous faire remarquer cette conséquence d'un vote dont la portée n'est pas générale, mais atteint seulement une classe d'industriels.

M. Tjaden (Brême). — Il est prouvé qu'à 85° les microbes pathogènes du lait sont détruits; c'est pourquoi je puis me rallier à la conclusion proposée.

M. Hoton (Ath). — Il n'y a pas lieu de fixer une température de pasteurisation ni pour la crème ni pour le lait entier.

Il suffit d'une pasteurisation efficace, quelle que soit la température. Il serait dangereux de fixer les températures élevées de 85 à 90°.

M. Willem (Gand). — Je demande la parole pour rassurer l'orateur précédent; je suis moi-même partisan, dans beaucoup de cas, de l'emploi du lait cru, n'ayant subi aucune pasteurisation ou stérilisation. J'ai donc suivi très attentivement la discussion et je vous assure que les motions votées ne vont pas à l'encontre de l'emploi judicieux du lait cru.

M. le président. — Nous passons au vote sur le texte dont je viens de donner lecture.

— Adopté.

Le 2° du rapport de M. Tjaden se confond avec la conclusion que vous venez de voter. Il y a lieu cependant de mettre aux voix la restriction relative à la fabrication du fromage dur, ainsi formulée :

« D'autre part, la fabrication du fromage dur avec du lait ainsi traité n'a pas donné, jusqu'à présent, de résultats satisfaisants. »

— Adopté.

M. LE PRÉSIDENT. — Quelqu'un demande-t-il la parole sur la troisième et la quatrième conclusions du rapport de M. Tjaden ?

M MULLIE (Bruxelles).— Je propose, d'accord avec M. Henseval, d'adopter le vœu suivant en remplacement de ces conclusions :

« Le Congrès émet le vœu de voir exécuter des expériences dans le but de préciser les conditions techniques de la destruction des germes pathogènes par un chauffage à une température voisine de 65°. »

M. TJADEN (Brême). — Je me rallie au vœu que vient de proposer M. Mullie. Je demande seulement que ce vœu soit mieux précisé en ce sens que les expériences soient faites au moyen d'appareils utilisés dans l'industrie.

M. LE PRÉSIDENT. — Je mets aux voix la proposition de MM. Mullie et Henseval, complétée par M. Tjaden, et ainsi libellée :

« Le Congrès émet le vœu de voir exécuter des expériences à l'aide d'appareils utilisés en laiterie dans le but de préciser les conditions techniques de la destruction des germes pathogènes par le chauffage à une température voisine de 65°. »

— Adopté.

M. LE PRÉSIDENT. — La discussion de la quatrième question étant close, je donne la parole à M. le médecin major Mangianti, pour une communication.

Étude statistique sur le rendement de la viande de bœuf bouilli dans les alimentations collectives.

Par M. le D[r] MANGIANTI (Rome),
Médecin major,
Professeur d'hygiène militaire à l'école d'application de santé à Florence.

La « viande non désossée », que nous achetons, en très gros morceaux, pour le bouilli de nos soldats, provient de bœufs demi gras de 2 à 9 ans, en bon état de conservation. Elle est constituée par les muscles

(avec les seules graisses externes qui y sont attachées et les seuls os qui y adhèrent ou qui en sont enveloppés) et par les meilleurs abats, mais cependant jusqu'à 10 p. c. du poids total.

M'étant proposé l'étude de l'alimentation du soldat, j'ai cru devoir déterminer, d'abord, les points qui suivront, et qui d'ailleurs intéressent toutes les communautés où la viande est livrée dans des conditions similaires. D'ailleurs, je n'ai pu trouver de documents donnant une réponse fondée et persuasive à ces questions.

A. — *Perte de poids subie par la viande en bloc pendant sa réduction en portion individuelle bouillie. — Causes de cette perte.*

J'entends par là toutes les diminutions de poids que subit la viande et les causes qui les produisent, depuis le moment où l'on en prend livraison jusqu'à l'instant où chaque homme reçoit sa ration.

J'ai cherché à atteindre mon double but par une suite méthodique de pesées journellement exécutées dans les cuisines du 54e régiment d'infanterie.

L'ensemble des observations a porté sur un total de 6,618 kilog. 960 gr. de viande (abats compris) entrée dans les cuisines de ce régiment, pendant les cinquante jours de 1902 que les recherches ont duré. Les pesées ont été faites au fur et à mesure que se produisaient les diverses transformations subies (découpage, cuisson, désossement), avant d'arriver à la portion individuelle.

Dans l'impossibilité de donner l'énumération des totaux auxquels se sont successivement réduits les 6,618 kilog. 960 gr. de viande, je déduis tout de suite les résultats nets et j'arrive ainsi à la ration individuelle du soldat. Ce sera en quelque sorte l'*histoire d'une bouchée de viande.*

Considérant donc séparément cette même ration individuelle, j'ai chiffré ainsi les pertes que subissent 200 grammes (10 p. c. d'abats compris) de bœuf, c'est-à-dire la quantité minimum allouée au soldat en garnison :

	Grammes.
1° Trajet et première répartition entre les compagnies	3.949
2° Cuisson.	70.739
3° Désossement	32.450
4° Déchets non comestibles et pertes	5.495
5° Écart entre la valeur présumée et la valeur réelle (découpage en rations, desséchage, etc.)	5.621
Perte totale de poids sur les 200 grammes. . .	118.254

La dite perte de 118.254 grammes se chiffre par 59.127 p. c., c'est-

à-dire qu'il reste juste 40.873 grammes p. c. de viande cuite ou 81.746 grammes p. c. de ration effective (abats compris).

B. — *Valeur moyenne, en principes nutritifs, de cette portion individuelle bouillie.*

Cette évaluation, je l'ai obtenue en analysant à part, dans mon laboratoire, cinquante rations de viande et dix portions d'abats, le tout pris après cuisson, au hasard, dans les gamelles des soldats.

En voici les résultats :

Poids en grammes de la ration moyenne effective.	Eau. — Grammes.	Graisse. — Grammes.	Substance azotée. — Grammes.	Cendres. — Grammes.
1° Viande proprement dite :				
75.254 grammes. . . .	45.192	5.733	23.534	0.795
Pour cent.	60.03	7.62	31.28	1.07
2° Abats :				
6.518 grammes	4.291	0.486	1.664	0.077
Pour cent.	65.83	7.45	25.53	1.18

Après avoir organisé l'ordre et la marche des opérations, j'ai exécuté un contrôle fréquent sur leur cours et une vigilance journalière sur les analyses. En outre, j'ai fait pendant le développement du travail trois révisions complètes. A ces trois révisions correspondent les trois premières tables statistiques que j'ai l'honneur de présenter en original comme pièce à l'appui. (*Applaudissements.*)

Évaluation approximative de nos dépenses minima en potasse, chaux, magnésie, acide phosphorique et acide sulfurique.

Par M. MAUREL,
Chargé de cours à la faculté de médecine de Toulouse.

Les expériences qui ont servi à fixer ces *dépenses minima* ont duré vingt-six jours, et elles ont été divisées en trois périodes.

Pendant la première, de six jours, les azotés ont été réglés à 1 gr. 35 cent. et les calories à 40 par kilogramme et par jour.

Pendant la deuxième, de cinq jours, et c'est la plus intéressante, les azotés ont été descendus dans les environs de 50 centigrammes et les calories dans les environs de 20, c'est-à-dire les uns et les autres à des quantités bien au-dessus des besoins de l'organisme.

Enfin, pendant la troisième période, de quinze jours, les azotés ont été élevés à 1 gr. 65 cent. et le nombre des calories à 42.

Or, pendant la deuxième période, les substances indiquées ci-dessus

ayant été ingérées en quantités sûrement inférieures à celles qui représentent les dépenses totales de l'organisme, et même parfois inférieures à celles qui ont été éliminées, on doit donc en conclure que l'on ne saurait faire diminuer davantage les produits éliminés, puisque pour arriver à ces quantités le sujet a dû en prendre une partie sur ses réserves.

Ces quantités, par kilogramme et par jour, ont été de : potasse, 0.045 gramme; chaux, 0.0046 gramme; magnésie, 0.0028 gramme; acide phosphorique, 0.021 gramme et acide sulfurique, 0.021 gramme.

Ces expériences ont paru au Dr Maurel dignes d'appeler l'attention des hygiénistes, et cela d'autant plus que les recherches dans ce sens ont été rarement faites, « que les quantités que l'on a déduites de l'alimentation ordinaire sont assez différentes de celles qu'il a trouvées », et qu'enfin la méthode qu'il a suivie pour évaluer ces dépenses lui semble être la moins imparfaite. (*Applaudissements.*)

M. HARRINGTON (États-Unis), *assistant professor of the hygiene in the Harvard medical school*, donne communication de son *travail établissant le pouvoir nocif du sulfite de sodium.*

On the poisonous nature of sodium sulphite as a food preservative.

By CHARLES HARRINGTON, M. D.,
Assistant Professor of Hygiene in the Harvard Medical School.

In 1896, Kionka (1) announced that results which he had obtained in certain feeding-experiments with dogs justified him in the conclusion that sodium sulphite ought to be considered a dangerous admixture to meats and other foods. In 1901, however, Abel (2) reported that daily doses of 0.50 to 1 gramme of the salt, and once as much as 2.50 grammes, taken by himself and seventeen others during a period of twelve days, caused no observable symptoms whatever; and Lebbin and Kallmann (3), after sixty days, feeding of young dogs with meat containing 0.20 p. c. of the salt, found no marked pathological appearances on postmortem examination. Doses of 10 grammes, given in 25 and 40 p. c. solutions to rabbits, caused not hingmore serious than diarrhœa and slight congestion of a portion of the gastric mucosa. Indeed, they found the sulphite to be less harmful than the chloride, with 10 grammes of which in

(1) KIONKA, *Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten*, XXII, p. 351.
(2) ABEL, *Hygienische Rundschau*, 1901, p. 265.
(3) LEBBIN and KALLMANN, *Zeitschrift für öffentliche Chemie*, 1901, p. 324.

30 cubic centimetres of water they killed a rabbit in two hours. From these facts and because several men were not made ill after three days' eating of meat containing 0.10 p. c. of the sulphite, they contended that it should be regarded as a harmless food preservative. Then Kionka (1) repeated his experiments. He fed six dogs for about two months with meat containing 0.20 p. c. and obtained results similar to those of his first series. While the animals showed no symptoms whatever of sickness during the whole period, the postmortem of each one yielded evidence of severe action on the circulatory system, hæmorrhages and marked inflammatory and degenerative changes in the lungs, kidneys, intestines, endocardium, and liver, and acute nephritis. Similar results were obtained by Schulz (2), also with dogs.

Before reading Kionka's second paper and Schulz's communication, and because the evidence on the subject was so directly contradictory, I had begun a feeding-experiment with five cats, each of which received a daily ration of meat containing 0.20 p. c. of pure crystallized sodium sulphite. The length of the experiment was five months, which is a considerably longer time than any observations heretofore reported have consumed. At the outset, the cats, which were of the homeless, ill-fed, scavenging kind, began to gain in weight and continued to do so until about the ninth week, when they all began to lose and gain alternately, but with the weight-curve tending always downward; that is to say, the losses were greater than the intermediate gains. At no time were there any marked evidences of systemic derangement or of disturbance of the alimentary tract.

At the end of five months, the animals were killed. On section, the gross appearances were negative throughout; but microscopic examination showed abnormal conditions, the principal one, which was present in all, being a parenchymatous degeneration of the kidneys. Each of the five cats showed cloudy swelling and marked fatty degeneration of the renal epithelium; and one showed in addition an acute interstitial nephritis which was probably dependent upon the parenchymatous changes. There were no changes in the blood-vessels and no other extensive lesions. A sixth cat, which was kept under the same conditions and fed on meat which contained no sulphite, continued to gain in weight when the others began to decline, and was still gaining at the end of five months, when it was killed with the others. Its organs were normal in all respects.

(1) Kionka, *Deutsche medicinische Wochenschrift*, 1902, p. 89.
(2) Schulz, *Deutsche medicinische Wochenschrift*, 1902, p. 685.

Although the lesions produced in these cats were much less extensive than those observed in Kionka's and Schulz's dogs, the results warrant the conclusion that Kionka's original finding, that sodium sulphite is a dangerous salt, is correct. (*Applaudissements.*)

M. Van Hulst (Bruxelles). — Au moment où les travaux d'un congrès touchent à leur fin, il est d'usage d'émettre des vœux d'une portée générale. C'est à cet usage que je prie la section de se conformer. Quand on examine le programme des facultés des sciences dans différents pays, on est étonné de n'y point voir figurer la bactériologie et, cependant, il serait puéril de faire remarquer la place prépondérante que cette science occupe actuellement dans l'hygiène générale et plus particulièrement dans l'hygiène alimentaire.

Je vous propose donc, Messieurs, d'attirer l'attention des gouvernements sur la nécessité absolue qu'il y a de combler cette lacune et je vous convie à voter dans ce but le vœu suivant, appuyé par MM. J.-B. André, C. Blas, Constant, L. Dryon, C. Jonas, Gesché, Godfriend, Mary, H. Nélis, F. Ranwez, de Raptchewski, Stubbe, Schamelhout, Vaillard et Van Engelen :

« La seconde section, pénétrée de l'importance du rôle des micro-organismes dans l'hygiène générale et plus particulièrement dans l'hygiène alimentaire, émet le vœu de voir organiser l'enseignement des éléments de bactériologie dans les facultés des sciences, au même titre que sont enseignées la physique, la chimie, la botanique, la minéralogie et la zoologie. »

— Adopté.

M. Bastin (Huy). — Je demande au Congrès la permission de signaler un fait grave au point de vue hygiénique et dont sont victimes les pauvres ménages habitant les villes où se tiennent les foires et marchés de bêtes bovines. Dans ces marchés, certains marchands de lait interlopes s'en vont traire les vaches, jeunes, vieilles, fraîchement vêlées ou sur le point de le faire, des bêtes tuberculeuses, etc. Ces gens vendent le lait à prix réduit aux pauvres ménages, car il ne leur coûte rien, et ils risquent fort de les infecter de toute façon.

Je propose donc :

« Le Congrès émet le vœu que le gouvernement recommande aux administrations communales où se tiennent les foires et marchés au bétail de n'autoriser la traite des animaux exposés en vente que sous la surveillance et l'autorisation des inspecteurs de ces marchés.

— Adopté.

M. LE PRÉSIDENT. — Messieurs, nous allons entendre des communications de MM. Stubbe, Hoton et Nourry.

Emploi du formol pour la conservation des viandes fraîches.

Par M. STUBBE (Bruxelles).

Les cas d'empoisonnement par les viandes en voie de décomposition sont très fréquents; la question de la conservation de la viande intéresse donc à un très haut point l'hygiène publique.

On a tâché de conserver cette denrée par différents moyens, entre autres par le froid, et, à ce sujet, il faut signaler les usines frigorifiques qui ont été installées dans ces derniers temps et dans lesquelles les viandes sont maintenues dans leur intégrité pendant longtemps par une température de 1° C. au-dessus de zéro.

Mais la viande, exposée à l'étal du boucher, après avoir été ainsi traitée par le froid, ne se conserve pas bien..

Pouvons-nous arriver au résultat inverse par un autre moyen?

On nous a parlé ce matin du formol ou aldéhyde formique et on a demandé l'interdiction de son emploi dans la préparation des conserves de viande, comme étant un *antiseptique* des mieux caractérisés.

Eh bien, j'ai goûté, l'an dernier, d'un gigot de mouton qui avait été traité par le *formol gazeux* en autoclave et qui avait été exposé pendant *vingt-cinq jours à l'air libre par une température très élevée du mois de juillet*. On voulait provoquer sa décomposition, mais on n'y est pas parvenu. Ce gigot, en effet, avait conservé, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, tous les caractères d'une viande fraîche et, après cuisson, sa saveur, son odeur étaient les mêmes que celles présentées par la viande d'un mouton jugulé tout récemment.

J'ai parfaitement digéré cette viande sans éprouver le moindre dérangement. Il n'y a rien d'étonnant à cela, du reste, parce que le formol n'est pas aussi toxique que certains pourraient le croire.

Que se passe-t-il, en effet, dans l'opération du boucanage des viandes? A quoi est due la conservation d'une viande fumée, d'un jambon fumé? Le formol n'intervient-il pas dans leur conservation, la question de la salaison étant mise à part? Évidemment. La fumée provenant de la combustion du bois renferme le gaz formol. Et combien de formol le jambon ardennais n'a-t-il pas absorbé pendant les deux années parfois qu'il a passées dans la cheminée?

Nous concluons en disant que le traitement des viandes fraîches par le

formol gazeux constitue un précieux moyen de conservation et qu'il est utile d'y recourir.

Appareil pour la pasteurisation et la stérilisation du lait au bain-marie et sa protection durable contre l'infection.

Par M. HOTON (Ath).

L'ébullition simple du lait est le procédé le plus généralement appliqué dans les familles pour la conservation du lait. Ce procédé est grossier, brutal, insuffisant.

Nous avons recherché quelles sont les conditions à observer pour détruire sûrement les microbes pathogènes du lait sans compromettre ses qualités. Nous en avons déduit les moyens techniques à adopter pour assurer sa conservation domestique.

I. — *Les éléments d'altération du lait* sont des microbes que la chaleur détruit, dans certaines conditions bien déterminées. Mais le lait se réensemence rapidement s'il n'est mis à l'abri des contaminations ultérieures provenant de l'air, des récipients malpropres, etc.

L'ébullition simple est défectueuse à ce point de vue. Elle n'assure pas une *protection durable du lait contre l'infection*. Celle-ci ne peut être réalisée que par des appareils constitués en autoclaves, ou utilisant la filtration de l'air sur coton.

II. — *Les caractères physiques, chimiques et biologiques* du lait déterminent, à la fois, le mode de chauffage qui doit lui être appliqué et la température optima qui ne doit pas être dépassée dans la chauffe.

a) De la mauvaise conductibilité du lait résulte une répartition défectueuse du calorique pendant l'ébullition simple, d'où adhérence aux parois, poussées dans le liquide et insuffisance de chauffage de la pellicule qui peut contenir encore des microbes tuberculeux vivants après l'opération.

Seule, la chauffe au bain-marie fournit une bonne répartition du calorique à des températures peu élevées, mais suffisantes cependant à la pasteurisation domestique.

b) Au point de vue chimique, dès 70° le lait subit des modifications qui s'accentuent à mesure que la température s'élève. Elles portent sur la lactalbumine, les lécithines, etc.

c) Au point de vue biologique, dès 65° la zymase dédoublant le salol est décomposée. Les autres zymases sont détruites au-dessous de 80°.

L'ébullition simple, tous les appareils pasteurisant à des températures

supérieures à 70° modifient profondément le lait dans sa constitution chimique et biologique.

De ces considérations, des recherches de Schmidt démontrant la possibilité de détruire les microbes pathogènes du lait à une température de 60 à 65° prolongée pendant une heure, il résulte que, seuls, les autoclaves et les appareils similaires utilisant le chauffage au bain-marie, à des températures inférieures à 70°, peuvent fournir une solution scientifique et complète du problème de la pasteurisation et de la conservation domestique du lait.

Nous nous sommes efforcés de créer un appareil simple et robuste, de fonctionnement aisé, d'entretien facile, qui permette de réaliser, grâce à la chauffe au bain-marie : *a*) soit la pasteurisation du lait aux températures optima de 60 à 64°, soit la pasteurisation-stérilisation aux températures de 98 à 100°; *b*) la protection durable du lait contre l'infection par le filtrage de l'air sur coton ou sur ouate de laine.

Usage et indications. — *Le lait pasteurisé aux températures de 60 à 65°*, lait vivant, riche en zymases et en lécithines, plus digeste, et ayant gardé le goût de lait frais, nous paraît être le produit de choix qui doit être préféré généralement.

Le lait stérilisé de 98° à 100° présente cependant des avantages sérieux dans certains cas : 1° quand il s'agit d'un produit éminemment suspect; 2° quand le consommateur est atteint d'une affection du tube digestif de nature infectieuse; 3° quand il s'agit d'assurer une conservation prolongée du lait.

Un examen sommaire de l'appareil qui se trouve à l'exposition d'hygiène annexée au Congrès, et dont le fonctionnement est indiqué dans les photographies que j'ai l'honneur de vous présenter, montrera qu'il est possible, pratiquement, de faire bénéficier aujourd'hui les adultes de tous les avantages de la stérilisation et de la pasteurisation du lait, jusqu'ici réservés aux seuls enfants allaités artificiellement. (*Applaudissements.*)

L'alimentation rationnelle et économique de l'homme.

Par M. C. NOURRY (Paris).

Messieurs, sans esprit de critique, je voudrais attirer votre attention et la retenir sur un sujet qui devrait occuper une grande place dans les préoccupations normales des Congrès d'hygiène, où, scientifiquement, la solidarité affirme sa supériorité sur les méthodes de charité et d'assistance privée.

Ainsi s'accroît chaque jour l'œuvre pratique de défense contre les contagions et les influences déprimantes des milieux viciés que les agglomérations contiennent en si grande quantité pour le plus grand danger de leurs habitants.

L'organisme humain en est mieux armé contre la maladie en ce qui concerne tout au moins les actions physiques et microbiennes qu'il doit subir de l'extérieur.

Mais en est-il de même de la réparation des forces dépensées par le corps humain pour son entretien, pour son travail? Si le rôle des aliments est de réparer nos forces perdues et de subvenir, par leurs transormations, aux exigences des organes de la vie de relation, il faut encore que l'organisme les trouve en quantités proportionnelles à ses besoins.

Ainsi que M. Duclaux l'a démontré dans son livre classique, *Le microbe et la maladie*, la résistance aux contagions dépend principalement de l'état idiosyncrasique des cellules organiques au moment de l'attaque. Et pour que celles-ci soient capables de résister victorieusement surtout aux maladies contagieuses à incubation lente, telles que la tuberculose, il est indispensable qu'elles soient en quelque sorte dans cet état de pleine virilité que l'alimentation suffisante entretient chez elles en subvenant à tous leurs besoins.

Or, si cela apparaît comme vérité en quelque sorte élémentaire, il faut bien dire que tandis que les autres branches de la science hygiénique sont avec soin cultivées, il en est tout différemment de l'hygiène alimentaire.

Les vieilles théories physiologiques y sont bien pour quelque chose et M. Duclaux devait consacrer tout récemment l'une de ses meilleures leçons à définir « ce que c'est qu'un aliment ».

Sans insister sur ce point qu'il appartient à plus qualifiés que moi de trancher, je voudrais d'autant plus attirer l'attention du Congrès international d'hygiène et de démographie de 1903 que l'alimentation rationnelle de l'homme n'est pas énumérée dans le programme du Congrès et de tous les Congrès; il est, en effet, permis de se demander, si l'on songe à nourrir scientifiquement les animaux et si l'on y parvient, pourquoi l'on n'accorderait pas autant d'importance à la base première de la santé et par conséquent de la vie humaine? Sans doute, Kühne, Voit, Pettenkofer, etc., en ont jeté les fondations, M. Atwater a fixé la méthode. Mais on les suit avec lenteur. L'alimentation rationnelle du bétail et des animaux de la ferme se pratique couramment, au contraire, et même sur une très grande échelle. Chacun sait tout le prix de ses règles.

La vie humaine a certes autant de valeur que celle d'une bête à cornes ou d'un volatile.

Et alors que l'on déplore, avec tant de justes raisons, l'état de stagnation de la population, la progression des contagions, due en grande partie à l'évolution sociale qui agglomère les individus et au travail industriel qui les prive d'air tout en leur demandant un labeur plus pénible, il nous semble, dans ces conditions, vraiment urgent et indispensable de poser enfin la question de savoir si l'alimentation de l'habitant des villes permet, dans l'état actuel des choses, la réparation des forces perdues dans les fonctions du corps et dans l'accomplissement du travail et des nécessités diverses de l'existence.

Prenons Paris comme exemple.

Jusqu'ici, on n'a point pris la peine d'examiner la question. Cependant, la statistique municipale, si bien dirigée par notre confrère du Congrès, M. J. Bertillon, qui contient des chiffres suffisamment précis sur l'approvisionnement de Paris, met, à la portée de chacun, la vérification, par des chiffres exacts, des défauts ou des mérites de la ration du Parisien. On peut calculer s'il mange selon ses besoins, ou si, au contraire, les privations le prédisposent aux contagions, victime toute préparée par l'état de misère physiologique où il se maintient.

Que mange donc par jour, en moyenne, un habitant de Paris?

En 1899, le Parisien a mangé, par jour, en moyenne : 24 grammes de beurre; 3 grammes de charcuterie; 3 grammes de fromage sec; 10 grammes d'huître; $^3/_5$ d'un œuf; 2.5 grammes de pâtés, viandes confites, poissons marinés; 42 grammes de poisson; 21 grammes de sel; 179 grammes de viande de boucherie; 29.8 grammes de viande de porc; 6.4 grammes de viande de cheval; 32 grammes de volaille et gibier; 21.5 grammes de légumes et fruits; 277 grammes de pain.

Il a bu : $^2/_3$ de litre de lait; 56 centilitres de vin; 1 centilitre de cidre; 2.7 centilitres de bière et 1.2 centilitre d'alcool. En 1900, pour fêter l'Exposition, il a poussé l'orgie jusqu'à boire — l'ivrogne! — 2.2 centilitres d'alcool; 3.8 centilitres de bière et 1.9 centilitre de cidre, mais pas davantage de vin.

Or, si l'on a ainsi la quantité d'aliments de toutes sortes dont s'est nourri quotidiennement l'habitant de Paris, qu'est-ce donc que cela représente comme valeur alimentaire?

En prenant la table dressée par Payen et qui est à peu près la seule complète, on calcule que l'alimentation et le lait donnent approximativement 14.5 grammes d'azote assimilable et 175 grammes de carbone, par jour.

Or, Dujardin-Beaumetz, dans son *Traité d'hygiène alimentaire*, donne

comme satisfaisantes les quantités indiquées par Smith comme nécessaires chaque jour, dans l'état de :

	AZOTE. — Grammes.	CARBONE. — Grammes.
Repos	13	234
Travail modéré	19.56	337.92
Travail actif	25	442

On voit, par la comparaison, qu'il y a loin, très loin de compte et que la misère impose au Parisien des privations qui expliquent tristement les anémies et les chloroses et les rachitismes et la dégénérescence physique et la possibilité de développement des maladies contagieuses.

Je ne prétendrai pas que ces chiffres aient le mérite de l'absolue rigueur. Ils sont seulement d'une approximation suffisante pour donner une indication caractéristique et exacte.

Mais la constatation qu'ils permettent — et c'est par ce côté général de la question qu'elle intéresse le Congrès — n'est pas spéciale à Paris.

En utilisant une méthode toute différente, le Dr Paton aboutissait à des conclusions identiques en ce qui concerne la ville d'Edimbourg. Le *British medical Journal*, du 15 février 1902, a publié les observations du Dr Paton.

On y voit que la quantité moyenne alimentaire (calculée d'après les travaux de M. Atwater, le célèbre expérimentateur américain, et recueillie chaque jour dans neuf familles typiques de travailleurs) a une valeur de 3,228 calories.

Or, la ration des pauvres des *work-houses* correspond à 3,500 calories, ce qui est, d'ailleurs, le chiffre indiqué par M. Atwater comme suffisant en cas de travail normal pour l'ouvrier manuel.

Dès lors, la question de l'insuffisance de la ration alimentaire de l'homme des villes étant indiscutablement posée, on est en droit de se demander si elle est soluble d'après les indications de la science?

Présentement, sans doute, la valeur nutritive des aliments n'est pas encore très bien connue, et conséquemment, ne l'est pas non plus, en général, leur valeur économique qui doit être enseignée au peuple et le guider dans le choix de ses mets. Mais les documents et les travaux des chimistes entassent les éléments premiers de cette étude.

Et l'on est dès maintenant fixé sur quelques points. Pour les autres, il appartient à l'expérimentation de se prononcer. En attendant, citons un exemple :

Le 22 mars 1890, à l'Association française pour l'avancement des sciences, M. Duclaux indiquait déjà, dans une conférence, la valeur des

éléments nutritifs contenus dans le lait et les principales denrées alimentaires contenant de l'azote. Il donnait le tableau suivant :

Fromage de Gruyère	0.75
Lait	1.00
Fromage de Brie	2.00
Viande de mouton	2.50
— de bœuf	2.70
Œufs	3.80
Bouillon	5.00

Il résulte de ces prix comparatifs que la substance azotée contenue dans un litre de lait pur, à 1 franc, prix fort rarement payé, ne serait obtenue, en absorbant du bœuf, du mouton, des œufs, la plupart des fromages, du bouillon, etc., qu'à des prix très supérieurs.

J'ai cité ces chiffres, justement, comme constituant un exemple remarquable de la possibilité de solutionner aisément, en mettant le temps nécessaire pour l'étudier sous toutes ses faces, la question trop délaissée de l'alimentation rationnelle et économique de l'homme.

Et je demanderai, en terminant, au Congrès, de mettre cette question à l'ordre du jour des sessions qui auront lieu à l'avenir.

Il serait excellent, en outre, que les gouvernements s'intéressassent à cet important sujet, et il serait utile d'émettre le vœu qu'ils fassent pour l'alimentation de l'homme ce qu'ils font pour l'alimentation du bétail — ce que, d'ailleurs, les États-Unis ont fait déjà en créant au ministère de l'agriculture de Washington une direction de l'alimentation confiée à M. Atwater, dont on connaît bien les impérissables travaux sur la valeur scientifique des aliments et l'établissement de l'alimentation rationnelle de l'homme.

Je vous prie, Messieurs, de bien vouloir approuver les deux conclusions que je viens de formuler dans l'intérêt supérieur de la défense de la vie humaine, dont le souci légitime nous réunit dans cette enceinte. (*Applaudissements.*)

— La séance est levée à 5 heures.

Lecture faite à la séance du 3 septembre (après-midi),

Par M. le Dr GRÉHANT,

Professeur au Muséum d'histoire naturelle de Paris.

L'ordre du jour étant très chargé, je demande quelques minutes pour exposer les principaux résultats que j'ai obtenus dans l'étude de l'alcoolisme, dont je m'occupe depuis plusieurs années.

Mes recherches sont basées sur le dosage exact et très sensible que, sur ma demande, mon élève et préparateur M. le Dr Nicloux a établi, à l'aide du procédé au bichromate de potasse qui permet de reconnaître des millièmes d'alcool dans le sang ou dans les tissus : ce procédé est devenu classique.

Ce qui caractérise mon travail, c'est la mesure des volumes d'alcool que l'on trouve dans le sang quand on a injecté dans l'estomac d'un animal (chien) un volume mesuré d'alcool éthylique à 10 p. c.

Je ne peux donner ici les détails de la technique que j'ai fait connaître dans diverses publications, mais j'insiste sur les résultats obtenus qui expliquent complètement les accidents aigus ou chroniques produits par l'alcool.

J'ai trouvé que si l'on injecte à un chien dans l'estomac 5 centimètres cubes d'alcool absolu par kilogramme ou, en réalité, 50 centimètres cubes d'alcool à 10 p. c., au bout d'une heure 100 centimètres cubes de sang artériel renferment 50 centièmes de centimètre cube d'alcool absolu; au bout de deux, trois, quatre, cinq heures, exactement la même proportion; au bout de six heures, l'alcool diminue et on trouve 47 centièmes; j'ai aussi démontré l'existence d'un plateau (de Gréhant) qui correspond à une période d'ivresse profonde; mais, en construisant la courbe des résultats, on voit que ce n'est qu'au bout de vingt-deux heures que l'alcool a complètement disparu du sang.

Si des ingestions successives d'alcool ont lieu, il se produit une accumulation de ce liquide dans le sang et il y a malheureusement bien des personnes qui sont toujours en état d'ivresse ou à la limite voisine de l'ivresse.

J'appellerai encore l'attention des membres du Congrès sur les faits suivants :

1° J'injecte à un chien 5 centimètres cubes d'alcool absolu par kilogramme dans le sang veineux; au bout de dix minutes, l'animal est tout à fait ivre. Un quart d'heure plus tard, je fais pénétrer dans l'estomac à l'aide d'une sonde œsophagienne un demi-litre d'eau distillée; j'attends une demi-heure; je vide l'estomac avec la sonde et j'obtiens 415 centimètres cubes d'un liquide que je distille dans le vide et qui donne huit dixièmes de centimètre cube d'alcool absolu. Il est donc utile, chez l'homme alcoolisé, de pratiquer une série de lavages de l'estomac;

2° Des expériences comparatives m'ont démontré que chez les animaux faiblement alcoolisés, pour qu'on puisse les faire travailler à la roue, cet exercice musculaire accélère l'élimination de l'alcool qui a pénétré dans le sang.

P. W. — 11224.

HYGIÈNE.

DEUXIÈME SECTION.

HYGIÈNE ALIMENTAIRE : SCIENCES CHIMIQUES ET VÉTÉRINAIRES APPLIQUÉES A L'HYGIÈNE.

Première question. — A. *Quelles sont les maladies des animaux de boucherie qui rendent leurs viandes impropres à la consommation ?* B. *Parmi ces viandes, quelles sont celles qui peuvent être consommées après avoir été stérilisées ?* C. *Quelles sont les viandes qui doivent être absolument détruites ?*

Rapport présenté par M. Ch. MOROT,
Médecin Vétérinaire,
Directeur de l'abattoir de Troyes (France).

PREMIÈRE PARTIE.

A. — Quelles sont les maladies des animaux de boucherie qui rendent leurs viandes impropres à l'alimentation?

Les maladies visées au § A rendent directement ou indirectement, c'est-à-dire par elles-mêmes ou par leurs complications, les viandes inconsommables en partie ou en totalité. Certaines d'entre elles motivent constamment, les unes l'inutilisation partielle, les autres l'inutilisation totale; il reste une troisième catégorie comportant tantôt la saisie partielle, tantôt la saisie totale pour une même affection.

Une viande de boucherie ne constitue pas une denrée alimentaire par le fait seul qu'elle est inoffensive. Elle doit en outre plaire aux sens (toucher, goût, odorat et vision), être apte à subir toutes les phases de la digestion et de l'absorption, profiter normalement à la nutrition. Conséquemment elle peut être exclue de l'alimentation pour les diverses raisons suivantes : 1° nocuité : *a*) par des germes microbiens ou parasitaires, *b*) par des toxines, *c*) par des poisons; 2° insuffisance nutritive; 3° indigestibilité; 4° aspect répugnant; 5° odeur mauvaise, etc.

Ce rapport vise les animaux saignés vivants, au cours de diverses maladies classées dans les groupes suivants : I. Maladies inflammatoires aiguës non infectieuses. — II. Maladies chroniques non infectieuses. — III. Maladies d'origine microbienne douteuse. — IV. Maladies infectieuses dues à des microbes invisibles. — V. Maladies infectieuses dues à des microbes visibles. — VI. Maladies parasitaires non microbiennes.

Je mentionne les opinions émises sur la comestibilité de certaines viandes malades, dans quelques ouvrages récents français et italiens : *Inspection des viandes* (Brusaferro, 1898 et 1902; Savarese, 1900; Mazzini, 1901 ; Pautet, 1901 ; H. Martel, 1901). *Maladies microbiennes* (Nocard et Leclainche, 1902), etc.

Je termine chaque exposé relatif à une maladie ou à un groupe de maladies par un alinéa portant l'entête : *Inspection* et indiquant la ligne de conduite à suivre pour les viandes. Le signe + commence cet alinéa ou précède le nom d'une maladie, chaque fois que cette ligne de conduite est semblable à celle admise, sur mes propositions, par le Congrès vétérinaire français de 1900.

I. — Maladies inflammatoires aiguës non infectieuses.

L'inflammation se développe d'une façon variable dans les divers tissus et organes : viscères, muqueuses, séreuses, muscles, etc. La destruction des éléments histologiques du foyer inflammatoire primitif produit des matières pyrétogènes, qui envahissent tout l'organisme (auto-intoxication). Il en résulte une fièvre plus ou moins grande traduite par l'hyperthermie, l'accélération de la respiration et de la circulation, les troubles cutanés, digestifs, urinaires et cérébraux. Par suite de l'excès de désassimilation dû à ces désordres fonctionnels, de nombreux produits de déchet et divers éléments toxiques s'accumulent dans l'organisme.

La viande des animaux fébricitants abattus au cours d'une maladie inflammatoire aiguë grave, ou morts à la suite de cette affection, offre généralement, avec des viscères congestionnés, les caractères suivants : arborisations vasculaires du tissu conjonctif, infiltration sanguine des ganglions, dépôts hémorragiques intermusculaires. Elle est fréquemment envahie par les bactéries de la putréfaction (*proteus*) ou par des microbes pathogènes divers (*coli-bacilles*, etc.), qui trouvent chez elle un terrain éminemment favorable à leur développement. Elle contient, en outre, un excès de sels de potasse, des toxines diverses, des leucomaïnes, etc. Son ingestion cause fréquemment des intoxications et est surtout nuisible aux personnes dont l'estomac fonctionne mal.

Les altérations carnées générales manquent ou sont peu évidentes en cas de symptômes légers ou d'abatage hâtif. Elles sont plus ou moins prononcées chez les animaux gravement atteints ou abattus tardivement. Elles comprennent trois types différents déterminés par la forme et les conditions de l'état pathologique : 1° *viande saigneuse*; 2° *viande surmenée*; 3° *viande fiévreuse*. Le traitement des maladies inflammatoires aiguës par des médicaments odorants comme l'éther, l'ammoniaque, le camphre, communique à la chair un goût désagréable qui la rend immangeable.

Viande saigneuse. — Tissu musculaire coloré en rouge plus ou moins foncé.

Viande surmenée ou fatiguée. — Surmenage (fièvre de fatigue) causé par divers accidents, des mauvais traitements, etc. Tissu musculaire brun foncé ou noir, suivant l'intensité du mal, élastique et poisseux, anormalement acide, à odeur aigrelette désagréable, donnant un bouillon très acide et malodorant. Brusaferro ne saisit cette viande qu'en cas soit de putréfaction, soit de nocuité reconnue et démontrée.

Viande fiévreuse. — D'abord grisâtre ou rouge terne sur une coupe fraîche, elle devient rouge clair à l'air; tissu intermusculaire infiltré de sérosité sanguinolente; odeur dite « de fièvre ». H. Martel confirme les observations de Jouet en admettant que ces lésions ou certaines d'entre elles, assez mal définies, ne sont que des altérations d'ordre purement cadavérique [1], que des signes de putréfaction commençante, greffés sur des modifications moins nettes imputables à l'état fébrile. Ces caractères si discutés s'observent surtout sur des quartiers d'animaux morts naturellement à la suite de maladie ou d'accident, *habillés* après éviscération tardive, à la suite d'une saignée insuffisante ou même nulle. Dans ces cas, les gaz produits par la fermentation des matières alimentaires ingérées, traversent les parois des réservoirs digestifs et pénètrent dans les muscles en leur communiquant une odeur putride, une senteur excrémentielle, qui rendent la chair immangeable. Avec la météorisation aiguë (indigestion gazeuse des ruminants), la viande offre le goût de fumier, si la masse gastro-intestinale a eu un long séjour abdominal après la saignée effectuée même à temps.

[1] Delafond a signalé la plupart de ces altérations dans son chapitre « Phénomènes cadavériques : décomposition putride des muscles et du tissu cellulaire » (*Traité de pathologie générale comparée des animaux domestiques*. Paris, 1855, p. 706 et p. 707, etc.).

+ *Inspection.* — Les viandes faiblement saigneuses, susceptibles de conservation en raison du manque de gravité ou de durée de l'affection causale et en raison de la saignée, sont consommables. Par contre, les viandes très saigneuses, les viandes surmenées (poisseuses, aigrelettes et les viandes fiévreuses sont immangeables parce qu'elles sont altérées, répugnantes, très putréfiables et souvent toxiques. D'aucuns livrent au commerce les moins malades ou jugées telles, à condition qu'elles soient vendues très promptement, sans songer : 1° que la décomposition, déjà latente à l'abattoir, peut se manifester rapidement au cours d'une circulation forcément impossible à limiter et à contrôler sans basse boucherie surveillée ; 2° que cette denrée, libérée en imminence de putréfaction, peut sans encombre se transformer en charcuterie malsaine ayant cours, ou quitter l'étal de façon à arriver pourrie sur les tables des particuliers et des restaurateurs.

Les lésions inflammatoires absolument localisées, non compliquées d'altérations générales de l'organisme, entrainent simplement la saisie des parties ou organes lésés. Elles comprennent notamment des traumatismes : contusions, plaies, luxations, fractures, myosites; des exsudats, néoformations, abcès et ecchymoses non spécifiques.

Intoxication générale par des substances vénéneuses diverses.

On admet généralement la saisie des sujets empoisonnés saigneux, fiévreux ou malodorants (odeurs des poisons). En l'absence de ces altérations, beaucoup la limitent aux parenchymes où les poisons se fixent de préférence, et déclarent les viandes inoffensives parce qu'elles contiendraient une quantité minime de substances toxiques (Brusafero). D'autres, au contraire, préconisent la dénaturation de tous les animaux empoisonnés (Pautet).

+ *Inspection.* — Si la viande, dépourvue d'altérations générales, semble à peu près privée de poison, les sujets intoxiqués sont à consommer, à l'exclusion de la tête, de l'œsophage, de la trachée, des mamelles et de tous les viscères. Dans tous les autres cas, la saisie totale s'impose.

II. — Maladies chroniques non infectieuses.

Dénutrition marquée avec atrophie et dégénérescenses diverses de la graisse.

Consécutif à des troubles nutritifs d'origine diverse et coïncidant ordinairement avec une émaciation variable des muscles, cet état pathologique comprend différents types plus ou moins bien caractérisés indiqués ci-dessous : 1° la graisse est remplacée par une matière non figée, colloïde (*étisie*), ou muqueuse (*cachexie molle*) ; 2° la graisse reste consis-

tante sans être onctueuse et se pulvérise entre les doigts (*cachexie sèche* ou *anémie*); 3° tantôt demeurée ferme et tantôt ramollie, la graisse se montre ainsi que le tissu conjonctif imbibée plus ou moins abondamment de sérosité et littéralement mouillée (*hydroémie* ou *hydropisie générale du tissu cellulaire et du tissu adipeux*) [1]. Les chairs ainsi altérées offrent généralement un aspect répugnant, aussi sont-elles justement disqualifiées et réprouvées par les connaisseurs consciencieux du commerce de l'alimentation. En général, elles se putréfient plus vite que les viandes normales, parce qu'elles renferment, à côté de germes banaux, des microbes non ordinairement virulents, mais susceptibles de le devenir et de causer des accidents graves (Portet).

La viande cachectique est nuisible et invendable, car son usage prolongé peut amener des troubles digestifs et occasionner des « flux intestinaux difficiles à guérir » (Delafond, 1838). La plupart des chairs appauvries et infiltrées de sérosité, à qualités nutritives amoindries, sont réfractaires à la digestion et déterminent assez souvent la diarrhée; personne n'oserait affirmer la parfaite et constante innocuité de leur ingestion prolongée (Loiset, 1843). La valeur alimentaire des viandes étiques est presque nulle, dès lors leur vente même au plus bas prix est encore un vol manifeste (Brouwier); des inspecteurs qui livreraient une pareille denrée à la consommation, seraient taxés de légèreté par les gens capables d'apprécier ces chairs (Villain).

+ *Inspection.* — Les animaux étiques, cachectiques et hydroémiques doivent être saisis, car leurs viandes se gardent difficilement, sont insuffisamment alibiles, offrent un aspect répugnant et provoquent parfois des troubles digestifs chez les consommateurs.

Affections diverses suivies fréquemment de dénutrition marquée.

A. *Diathèse lymphogène* (Moussu). — Elle comprend trois variétés susceptibles d'entraîner l'hydroémie : 1° la *lymphadénie aleucémique* (hypertrophie plus ou moins accentuée des ganglions lymphatiques et surproduction des globules blancs); 2° la *lymphadénie leucémique* ou *leucocythémie* (hypertrophie ganglionnaire et hypergénèse des globules blancs); 3° la *leucémie myélogène* (hypertrophie myéloïde de la rate et de la moelle osseuse.

[1] Les animaux à tissu adipeux abondant et ferme, aussi bien que ceux affectés de dénutrition, présentent sous l'influence d'altérations cardiaques ou vasculaires un œdème local ou général du tissu cellulo-graisseux viscéral, sous cutané et intermusculaire, plus ou moins analogue aux lésions de l'hydroémie. Suivant qu'il est total ou partiel, cet œdème motive la saisie complète ou incomplète des sujets atteints.

B. *Pissement de sang.* — Il comprend deux formes qui entraînent à la longue la dénutrition marquée : 1° hématurie : urine contenant du sang en nature à la suite de néphrites ou de cystites hémorragiques d'origine traumatique, néoplasique ou toxique (poisons minéraux ou végétaux); 2° hématinurie ou hémoglobinurie : urine renfermant la matière colorante dissoute des hématies détruites (hémoglobinémie), à la suite de l'absorption de certains poisons minéraux, de l'anémie, etc.

C. *Rachitisme des jeunes animaux* — Déformations du squelette, consécutives à des troubles de l'ossification physiologique. Amaigrissement et marasme final.

D. *Déminéralisation osseuse des adultes.* — Elle frappe surtout les bovins. Ramollissement et fragilité des os dus à la résorption des sels calcaires (ostéomalacie et ostéoclastie); déformations du squelette et fractures osseuses multiples, amaigrissement et marasme final.

Inspection. — La saisie totale s'impose en cas de dénutrition marquée ou d'autres altérations générales de l'organisme. La saisie partielle suffit en cas de lésions locales : fractures osseuses, myosite, ecchymoses, dépôts séreux, sclérose, hypertrophie, etc.

Urémie.

Intoxication due soit à l'arrêt dans les vaisseaux sanguins des éléments constitutifs de l'urine en cas d'obstacle à la sécrétion rénale, soit à leur pénétration dans le sang en cas d'empêchement de la miction par une affection vésico-urétrale. Une péritonite rapidement mortelle peut s'y associer, lorsque l'obstacle à l'écoulement urinaire provoque le trop-plein et la rupture de la vessie. Tous les tissus sentent l'urine ordinaire ou l'ammoniaque, selon que le liquide rénal absorbé était ou non décomposé. Cette odeur disparaît quelques heures après l'abatage par l'exposition des quartiers à l'air, sans cesser de se percevoir sur des coupes fraîches. Elle devient très intense et nauséeuse sur les viandes urémiques, soumises à la cuisson (préparation culinaire ou chauffage à l'eau en tube d'essai).

+ *Inspection.* — Saisie totale quand l'empoisonnement urinaire ou ammoniacal est évident.

Ictère ou jaunisse.

Teinte jaune de tous les tissus due, tantôt à la pénétration de la bile dans le sang par suite d'altération du foie (ictère hépatogène), tantôt à la

décomposition — par certains processus morbides — des globules sanguins producteurs de la biliverdine et de la bilirubine (ictère hématogène). Les inspecteurs ne s'accordent pas toujours sur les degrés de l'affection : les uns perçoivent une forte coloration là où d'autres en voient une moindre; la destruction des viandes fortement ictériques s'impose (Savarèse), mais elle ne doit être décidée selon plusieurs inspecteurs allemands et italiens qu'après mise en observation prolongée, car au bout de quelques heures la teinte jaune augmente dans les cas graves et diminue dans les cas légers.

+ *Inspection.* — L'ictère fort accentué entraine la saisie totale à cause de l'aspect répugnant des viandes très jaunes et de leur saveur souvent désagréable.

Sclérose et atrophie des muscles.

Cette hyperplasie fibreuse est fréquente sur les bêtes de boucherie, dépourvues d'autres lésions et offrant même une bonne apparence. Parfois, chez les bovins, elle a été confondue avec la décoloration musculaire simple et attribuée à l'anémie (*viande blanche*).

En cas de disparition totale des fibres musculaires d'une région, la viande bovine sclérosée a complètement perdu sa teinte normale, se montre blanchâtre ou grisâtre comme la chair de porc ou celle du veau de deux à trois mois; elle est parfois vendue comme provenant de ce dernier animal, mais elle en diffère absolument au point de vue du goût, de la tendreté et de la finesse. En cas de conservation d'une partie de ces fibres, la coloration varie du blanc rosé au blanc grisâtre. La viande ainsi altérée ne donne aucun suc à la pression. Plus ou moins élastique, ferme et dure, difficile à entamer, elle crie légèrement sous le couteau et ne conserve pas l'empreinte du doigt. Tantôt tous les muscles sont sclérosés et la chair est blanche partout, tantôt la sclérose est limitée à une ou quelques régions et la décoloration ne s'observe que par places. A la cuisson sur le gril, la viande sclérosée se dessèche, se racornit promptement et se durcit encore davantage. En pot-au-feu elle donne un bouillon clair et maigre. Elle est dépourvue de saveur, rebelle à la mastication et à la digestion malgré toutes les préparations culinaires.

Baillet laisse vendre ces viandes, tout en ne leur reconnaissant pas les qualités d'un bon aliment. Griolet estime qu'elles « n'ont pas la moindre valeur nutritive, sont indigestes rôties ou grillées, et ne peuvent produire à la cuisson à l'eau qu'une quantité surabondante de gélatine »; en conséquence il saisit totalement avec généralisation et partiellement avec localisation. En cas de sclérose très avancée, dit Firket, la vente ne peut

guère avoir lieu sans constituer une fraude manifeste, car la chair ne contient pas même un dixième de tissu musculaire et tout le reste est du tissu fibreux absolument inconsommable. Quand une pareille viande est mise en vente, il n'est pas rare que les acheteurs la refusent ou la reportent ensuite au boucher. A Troyes, j'ai pratiqué des centaines de saisies totales ou partielles sur des chevaux atteints de sclérose musculaire généralisée ou localisée, parfois analogue aux lésions précitées, le plus souvent associée à de la dégénérescence graisseuse.

+ *Inspection.* — **La saisie doit être totale ou partielle selon que la sclérose est généralisée ou localisée.**

Stéatose ou dégénérescence graisseuse des muscles.

Fibres musculaires infiltrées de gouttelettes de graisse et plus ou moins atrophiées. Cette altération est tantôt localisée, tantôt étendue à un ou plusieurs muscles en totalité ou en partie. La région dégénérée est moins consistante qu'à l'état normal, elle se coupe comme de la graisse ou du lard dont elle a d'ailleurs l'aspect. La stéatose musculaire s'observe assez fréquemment aux abattoirs sur le cheval, le veau, le bœuf. Elle a été signalée aussi chez le porc, le porcelet, l'agneau, le poulain.

+ *Inspection.* — **Les chairs légèrement graisseuses sont consommables. Celles devenues entièrement adipeuses ne peuvent être vendues comme viandes et doivent, aux abattoirs, être fondues pour l'alimentation.**

Décoloration simple des muscles des bovins et ovins adultes.

Avec cette altération encore imparfaiment étudiée et connue, la viande est consommable d'après plusieurs inspecteurs. Des bœufs gras en parfaite santé, dont le sang rougit à peine le sol, présentent à Ch. Pierre, une « chair blanche, identique à celle du bon et beau veau »; bonne et tendre en rôti, elle fournit en pot-au feu un bouilli un peu sec et un bouillon blanc nourrissant. En 1870, une vache grasse de 6 ans offre à Van Hertsen une chair « aussi blanche que du veau », pourvue de toutes ses qualités, mais d'un goût un peu fade. En 1890, Villain signale la dépréciation considérable de cinq bœufs à *viande blanche* : avec un grain moins grossier, la chair de premier choix de l'un d'eux passerait pour du veau de première qualité; celle des autres est dégustée par des inspecteurs et comparée à du veau, quoique un peu sèche et sans goût. En 1901, à Bordeaux, un beau bœuf à chair blanche est déclaré non loyal et non marchand par un expert judiciaire; il est tellement déprécié, que le

boucher, ne pouvant le débiter à ses clients, s'en débarrasse à la criée avec un rabais supérieur à la moitié de son prix sur pied [1]. En 1894, Villain accepte un mouton de 2 à 3 ans à viande entièrement blanche. En 1897, Faucon estampille une vache grasse de 4 ans, bien portante, à viande blanche comme du veau, mais plus sèche et plus friable.

Inspection. **— Dans la plupart des cas, la viande décolorée paraît consommable à ceux qui ont l'occasion de l'observer. Il serait à désirer qu'elle fût vendue avec déclaration aux acheteurs en raison de sa disqualification.**

III. — Maladies d'origine microbienne douteuse.

Tumeurs ou néoplasies.

Néoformations constituées par des éléments anatomiques variés et comprenant un grand nombre de types différenciés par leur forme histologique. La nature microbienne de certaines d'entre elles a été affirmée, sans être acceptée de tous faute de preuves suffisamment démonstratives. Elles se divisent en tumeurs bénignes ordinairement localisées et en tumeurs malignes souvent généralisées.

Parmi ces dernières se trouvent le sarcome, le carcinome, l'épithéliome, le lymphadénome, etc., qui portent vulgairement le nom générique de *cancer*. Chaque type cancéreux peut envahir les viscères, la peau, les muqueuses, les séreuses, les muscles, les os, le tissu conjonctif, les ganglions, etc. Dans certains cas de généralisation, les sujets conservent un embonpoint plus ou moins prononcé, si les fonctions organiques sont peu ou point troublées; ils offrent, par contre, une dénutrition marquée, si les lésions entraînent des désordres graves.

Les fibromes, les lipomes, les myxomes, etc., comptent parmi les tumeurs bénignes. Les pseudo-névromes des bovins peuvent être rapprochés de ces dernières, en catégorie à part, bien qu'ils envahissent parfois un grand nombre de nerfs de la partie antérieure du corps.

Les tumeurs mélaniques ou mélanoses, si fréquentes chez le cheval, comprennent des types appartenant aux deux classes précitées et ne présentent qu'une différence de coloration due à l'infiltration de mélanine [2].

(1) Bax, *Viande blanche* (*Progrès vétérinaire*, 1er semestre 1902, p. 49 et p. 223).

(2) **La pigmentation mélanique est souvent constatée à des degrés divers sur des tissus antérieurement normaux de différentes parties du corps du cheval, du bœuf, du veau, du mouton, du porc, de la poule, etc. (séreuses, muqueuses, aponévroses,**

La saisie totale est admise : 1° par Brusaferro en cas de généralisation néoplasique ou de cachexie; 2° par Savarèse en cas de généralisation viscérale et ganglionnaire, même avec de l'embonpoint et avant la cachexie cancéreuse. Savarèse pratique la saisie partielle seulement quand les tumeurs sont locales et faciles à enlever. Dernièrement la presse anglaise a protesté contre la consommation des animaux cancéreux, à l'occasion de l'autorisation du débit à Leicester d'une bête de ce genre, dont la tête et la langue avaient seules été saisies par un inspecteur n'admettant pas le danger d'infection par la viande [1].

+ *Inspection.* — Pour les tumeurs bénignes avec ou sans infiltration de mélanine et pour les pseudo-névromes, la saisie partielle est généralement suffisante. Par contre, la saisie totale est de rigueur en cas de tumeurs malignes, au moindre indice de généralisation, quel que soit l'état de graisse et de chair de l'animal. Il importe, en effet, de ne pas oublier ici que, même chez des sujets gras et de bonne apparence présentant des néoplasies relativement peu étendues des viscères, des séreuses ou des muqueuses, des tumeurs cancéreuses sont fréquemment cachées en quantité considérable dans la profondeur des muscles de différentes parties du corps, et qu'il est impossible d'en toujours prévoir l'existence avant les constatations *in situ*. Des chevaux porteurs de carcinomes, de sarcomes ou de lymphadénomes des viscères m'ont fréquemment procuré de ces trouvailles d'autopsie musculaire.

IV. — Maladies infectieuses dues aux microbes invisibles.

Fièvre aphteuse.

Éruption vésiculeuse des muqueuses et de la peau précédée d'un état fébrile initial. La maladie affecte le bœuf, le porc, le mouton et la chèvre, plus rarement le cheval et l'homme. Elle comporte des lésions buccales, podales et mammaires, bénignes ou graves, sans altérations musculaires sauf s'il y a des complications dangereuses. Les viscères ne sont pas virulents, le sang l'est très peu et seulement au début; la virulence est détruite à 50° en quinze minutes et à 100° immédiatement.

La viande est généralement considérée comme inoffensive et comestible, même dans les cas graves, sauf s'il y a altération fiévreuse des muscles, pyémie, septicémie, étisie ou cachexie, notamment par Galtier, Villain et Bascou, Nocard et Leclainche, Pautet, Brusaferro, Savarèse.

parois vasculaires, os, muscles, graisse, poumon, foie, encéphale, ganglions, etc.). Elle déprécie la viande et les viscères sans les rendre insalubres. Elle ne provoque ordinairement que la saisie des parties atteintes; la saisie totale est rare.

[1] « Les viandes cancéreuses » (*Recueil de médecine vétérinaire*, 1903, p. 153).

Avec le décret italien du 3 août 1890, Mazzini réclame le débit constant en basse boucherie, parce qu'il n'est pas certain de la non virulence des chairs. Savarèse ne demande cette mesure que dans les cas graves n'entraînant pas encore la saisie. Pautet prescrit à l'abattoir l'échaudage des langues et des pieds pourvus d'aphtes. Férez, Farçat comptent sur la préparation culinaire pour la stérilisation de ces organes (1900). D'autres les saisissent : ainsi Brusasco en préconise la destruction ainsi que celle des estomacs, des intestins, du foie, de la rate, du poumon, du cœur et de la tête (1901).

Diverses associations, notamment le Syndicat des vétérinaires-inspecteurs de boucherie de France [1] et l'Académie vétérinaire italienne de Turin [2] en 1900, les sociétés vétérinaires d'Anvers [3] et de la Flandre orientale [4] en 1901, ont examiné s'il y avait lieu d'autoriser le débit des viandes de belle apparence des bovins morts subitement de fièvre aphteuse apoplectique. En Belgique et en Italie, plusieurs vétérinaires ont livré certaines de ces viandes à la consommation, mais ils ont été d'avis que cette pratique exigeait beaucoup de circonspection. Dans ce cas, la saisie totale est constamment la règle pour Nocard. A Turin, elle est admise par Brusasco, Lucciano, Bruno, Foa, Bertuetti, Volante, mais combattue par Strozzi, Mazzini, Perroncito, Micellone.

+ *Inspection.* — Saisie limitée aux parties ou organes pourvus d'aphtes, en cas d'absence d'altérations générales. La viande sans lésions peut toujours être livrée à la consommation, lorsqu'elle provient d'animaux abattus à temps et saignés normalement. Voir le § B : *Stérilisation*, p. 38.

Rage.

Maladie virulente et inoculable, commune à tous les mammifères, y compris l'homme, et caractérisée par des troubles nerveux. Sa virulence est plus marquée dans le cerveau et la moelle que dans les nerfs ; elle manque dans le sang, la lymphe, les muscles, etc. Elle est détruite en cinq à dix minutes à 47°-48°. Elle apparaît dans la salive trois jours au

[1] *Fièvre aphteuse* (*Bulletin du Syndicat central des vétérinaires-inspecteurs de boucherie*, 1900, p. 122 et 123).

[2] *Fièvre aphteuse apoplectique* (1° *Journal de l'Académie vétérinaire italienne*, 1901, p. 225, 252, 528 et 564 ; 2° *Semaine Vétérinaire*, 1901, p. 744 et 766).

[3] *Fièvre aphteuse* (1° *Écho vétérinaire*, 1901, p. 42 ; 2° *Semaine vétérinaire*, 1901, p. 732).

[4] *Fièvre aphteuse* (1° *Écho vétérinaire*, 1901, p. 207 ; 2° *Progrès vétérinaire*, 1901, p. 330).

moins avant l'apparition des premiers symptômes. La période d'incubation varie en général, pour toutes les espèces : du quinzième au soixantième jour avec un maximum de dix à douze mois.

Dans tous les pays, la viande des animaux enragés inspire une aversion extraordinaire au public. Elle peut être dangereuse, surtout en certaines de ses parties où réside plus spécialement l'élément virulent. Aussi est-elle partout absolument exclue de la consommation.

L'accord est loin d'être parfait sur l'utilisation alimentaire des bêtes de boucherie mordues par des chiens enragés. Une ordonnance de la préfecture de police de Paris, du 27 décembre 1875, porte que ces animaux doivent « être immédiatement livrés à la boucherie » (1). En 1878, Verrier, de Provins, demande qu'ils ne puissent être tués qu'après le délai de trois mois adopté par Delafond. L'article 55 du décret français du 22 juin 1888 interdit pendant six semaines l'abatage des herbivores mordus.

Cette prescription subsiste encore malgré les protestations répétées de ses nombreux adversaires; elle fut approuvée par les Congrès vétérinaires de 1885, 1889 et 1900. En 1886, Bugnet demande l'abatage dans les premiers huit jours et Nocard soutient sa réclamation dans les termes suivants : « L'article 55 a donné la sanction et l'autorité d'un texte au plus absurde des préjugés. Le Congrès vétérinaire de 1885 en vote le maintien de peur d'être accusé de vouloir faire manger au public de la vache enragée, alors qu'ils s'agit de sujets non enragés, mais pouvant le devenir à une époque plus ou moins éloignée; il préconise des mesures contre un danger inexistant et il en admet la suppression au moment où le péril peut être imminent. »

En 1892, avec Cormier, la Société vétérinaire du Lot-et-Garonne demande la suppression de l'article 55 au grand Conseil des vétérinaires (2); sa proposition est repoussée (3), comme « allant à l'encontre de la loi » (Guerrapain). La faculté de l'abatage a été récemment réclamée dans les huit premiers jours de la morsure par Mitton (4), avant l'apparition de la rage par Andrieu qui trouve insuffisant le délai de six semaines (5).

(1) *Archives vétérinaires*, 1876, p. 60.

(2) *Progrès vétérinaire*, 1892, p. 378 et 420.

(3) *Bulletin du grand Conseil des vétérinaires de France*. Session de Nevers, 1892, p. 136.

(4) 1° *Bulletin de la Société vétérinaire d'Eure-et-Loire*, septembre 1902, p. 20; 2° *Progrès vétérinaire*, 10 décembre 1902, p. 537.

(5) ANDRIEU, *les maladies contagieuses des animaux domestiques*. In-12. Beauvais, 1903, p. 59.

Inspection. — Les animaux manifestement enragés doivent être absolument exclus de l'alimentation. Ceux mordus par des bêtes enragées ne peuvent être abattus et débités pour la consommation avant un délai de deux mois au moins à dater du jour de la morsure, sauf dans les conditions indiquées au § B : *Viandes stérilisées*, p. 39.

Peste bovine ou typhus contagieux.

Maladie virulente et inoculable, commune aux bovins, ovins, caprins et à divers ruminants, non transmissible à l'homme. Sa virulence siège dans tout l'organisme, elle est annihilée à 52° en trente minutes et en quelques instants de 58 à 60°. Caractères de la forme grave : fièvre intense, prostration, lésions spécifiques des muqueuses, troubles intestinaux, mort fréquente avec amaigrissement.

Les viandes typhiques abattues à temps et non encore fiévreuses ont été consommées impunément dans diverses villes assiégées. Néanmoins, malgré cette démonstration de leur innocuité, le débit en est absolument interdit dans les divers États, en raison des dangers rédoutables de transmission de la maladie aux animaux sains par des chairs des sujets malades. Nulle part on n'a recours à la stérilisation surveillée qui pourrait permettre la consommation des viandes dans les localités infectées, avec des garanties sérieuses au point de vue de l'hygiène publique et de la police sanitaire.

+ *Inspection.* — La saisie de tous les malades doit être maintenue.

Peste du cheval.

Maladie fébrile, souvent mortelle, non transmissible à l'homme, spéciale au cheval et au mulet dans l'Afrique australe où elle se nomme *Horse-sichness, Pferdesterbe, Paardenziekte.* Caractères principaux : (état aigu) forme pulmonaire avec dyspnée et prostration ; (état subaigu) infiltration séreuse sous-cutanée et intermusculaire.

Inspection. — Opinion réservée faute de données suffisantes.

Peste aviaire.

Maladie épizootique des poules, pintades, dindes, oies et canards en Italie. Quoique différente au fond du choléra aviaire, elle offre avec lui une grande analogie clinique. Bernardini considère comme dangereuse l'ingestion des volailles mortes de la peste aviaire ou égorgées malades,

depuis qu'il a vu six personnes intoxiquées après la consommation des poules tuées au moment où la mort était jugée inévitable ([1]).

Inspection. — **En se basant sur les observations de Bernardini, on doit admettre la saisie totale absolue.**

Vaccine (Horsepox, cowpox).

Maladie virulente, inoculable, commune au cheval, à la vache et à l'homme, considérée par certains comme une forme atténuée de la variole humaine. Elle est caractérisée par une éruption pustuleuse des téguments, parfois compliquée de suppurations sous-cutanées avec lymphangites et adénites.

Goltz est opposé à l'abatage des bovins vaccinifères, immédiatement après la récolte du vaccin, et veut le reculer jusqu'à la cicatrisation des plaies vaccinales, parce que ces animaux sont fébricitants, ont une affection transmissible à l'homme et présentent une inflammation de la région d'inoculation avec œdème et lymphangite. Ostertag, Brusaferro, Savarèse, H. Rossignol ([2]) sont partisans de l'abatage immédiat avec saisie de la partie inoculée. Le décret italien de 1890 impose la saisie totale à la « variole » qui comprend, avec la petite vérole humaine, la vaccine, la variole caprine et la clavelée. Brusaferro, Savarèse, Mazzini, Boschetti déclarent cette prescription excessive.

Inspection. — Saisie limitée aux parties altérées.

Clavelée.

Maladie contagieuse inoculable, spéciale au mouton, non transmissible à l'homme malgré son analogie avec la petite vérole et la vaccine. Elle est caractérisée par la fièvre et une éruption pustuleuse du tégument. Elle comprend une forme bénigne et une forme maligne avec éruption des muqueuses respiratoires et digestives. La virulence existe dans les pustules et parfois très légèrement dans le sang; elle est détruite en trois minutes à 56°-58°. Delafond craint qu'en cas de clavelée maligne, compliquée de gangrène cutanée ou viscérale, le consommateur ne con-

([1]) Bernardini, « Nocuité de la viande de volaille atteinte de maladies infectieuses » (*Clinica veterinaria*, 1902, p. 425; *Semaine vétérinaire*, 1903, p. 59).

([2]) « Veaux vaccinifères » (*Bulletin du Syndicat central des vétérinaires-inspecteurs de boucherie de France*, 1901, p. 144 et p. 154). Au Mans, les vaccinifères ne sont tués que cinq à six jours après la récolte de la lymphe (Côme).

tracte la fièvre putride. Brusaferro ne demande la saisie totale qu'en cas de clavelée confluente ou hémorragique (1898). Savarèse la réclame seulement en cas de fièvre, de lésions internes, d'émaciation ou de complications de septicémie, de pyémie. Mazzini admet selon les cas la saisie totale ou le débit après cuisson.

Variole de la chèvre.

Infection spéciale à l'espèce caprine en Norvège, Italie et Algérie. Caractérisée par une éruption analogue aux pustules claveleuses, elle est indépendante de la clavelée et de la vaccine. Non contagieuse à la vache, au cheval et au mouton, elle est transmissible à l'homme (Hansen, Marcone). Brusaferro, Savarèse et Mazzini traitent la viande comme en cas de clavelée.

+ *Inspection.* — La clavelée ovine et la variole caprine n'exigent la saisie totale qu'en cas d'altérations fébriles graves, de dénutrition marquée, de septicémie ou de pyémie.

Agalaxie contagieuse de la brebis et de la chèvre.

Maladie générale caractérisée par des lésions inflammatoires mammaires et articulaires, avec forme aiguë et forme chronique. Mazzini admet la consommation de la viande.

Inspection. — Saisie limitée aux parties lésées, sauf en cas d'altérations générales nécessitant la destruction des malades.

Pleuropneumonie exsudative contagieuse de la chèvre.

Affection fébrile souvent mortelle, nommée *bou-frida* en Algérie. Beaucoup de chèvres malades sont consommées impunément par les Arabes d'Algérie et les paysans du Piémont. Il en a été débité plusieurs à Belfort en 1888.

Inspection. — En l'absence de complications, la viande peut être débitée à l'exclusion de la tête et des viscères.

V. — Maladies infectieuses dues aux microbes visibles.

Saproémie ou infection putride.

Maladie due à la résorption des toxines de certains saprophytes pullulant sur des lésions locales externes ou pourvues de communication

extérieure (fractures osseuses, péritonite perforative, ulcérations peptiques de la caillette, rétention de l'arrière-faix, péricardite traumatique, etc.). L'altération primitive et son voisinage répandent dans certains cas une odeur de salaison *piquée*, ainsi que je l'ai constaté dernièrement sur un cheval grièvement blessé au ventre par des dents de herse.

+ *Inspection.* — La saisie totale s'impose en cas d'intoxication générale.

Septicémie gangreneuse ou œdème malin.

Infection grave, inoculable, commune à l'homme, au cheval, au mouton, à la chèvre et parfois au bœuf. Elle est dûe au ***vibrion septique*** de Pasteur, (stérilisable en mycélium à 100° en quelques minutes, et en spores à 120° en dix à quinze minutes). Les viandes sont dangereuses en cas d'ingestion (toxines) et en cas de manipulations (vibrions).

+ *Inspection.* — La saisie totale doit être la règle.

Nécrobacilloses.

Le bacille de la nécrose (*bacillus necroseos* ou *necrophorus*) est un saprophyte ne devenant pathogène qu'au contact de certains microbes ou d'altérations préexistantes. Il siège dans certaines lésions du foie et du poumon. Il provoque ou accompagne les maladies suivantes [1] :

A. *Diphtérie des veaux nouveau-nés.* — Maladie fébrile contagieuse différente des diphtéries humaine et aviaire. Caractères principaux : exsudats pseudo-membraneux de la muqueuse des premières voies respiratoires et digestives; lésions de pneumonie lobulaire purulente ou de pleuropneumonie souvent gangreneuse; mort fréquente avec marasme.

D'après Dammann, trois personnes auraient contracté la maladie au contact de veaux malades et, selon Klein, la diphtérie humaine serait transmissible au veau. On aurait souvent observé la concomitance de la diphtérie des veaux et de la diphtérie des personnes donnant des soins à ces animaux. Brusaferro admet la saisie totale par prudence; Savarèse la préconise par crainte de contagion à l'homme; Mazzini accepte le

(1) ERNST, « Bacille de la nécrose » (*Revue générale de médecine vétérinaire*, 1903, 15 juin, p. 680). ELLINGER, « Vaginite maligne » (*Recueil de médecine vétérinaire*, 1903, p. 124; *Revue générale de médecine vétérinaire*, 1903, 1er mars, p. 281).

débit après saisie partielle et cuisson surveillée, tout en faisant remarquer que le décret italien de 1890 prescrit prudemment la saisie totale.

B. *Nécrobacillose du lapin.* — Ulcères de la tête et des membres; abcès des cuisses, du flanc, du poumon et du foie; étisie mortelle.

C. *Vaginite maligne infectieuse de la vache.* — Consécutive au vêlage, cette maladie diffère de la vaginite granuleuse due à un steptocoque spécifique, à virulence locale. Escarres de la muqueuse utéro-vaginale, complications septicémiques, état fiévreux des chairs. Ellinger recommande la saisie totale.

D. *Processus inflammatoires et nécrotiques des régions phalangiennes.* — Lésions plus ou moins étendues et graves, compliquées parfois d'infections générales : pyémie, septicémie. Le javart cutané ou cartilagineux du cheval peut être suivi de lésions du poumon et de la plèvre, d'abcès pulmonaires renfermant le bacille de la nécrose. Avec le panaris du bœuf (*zoppina lombarda*) ou le piétin du mouton, Brusaferro, Savarèse et Mazzini adoptent la saisie totale en cas de pyémie, septicémie, dénutrition et état fiévreux des chairs; dans les autres cas, ils préconisent la saisie des parties malades.

Inspection. — La diphtérie du veau, la nécrobacillose du lapin et la vaginite maligne infectieuse de la vache entraînent la saisie totale. Les maladies nécrotiques phalangiennes ne la motivent qu'en cas d'infection générale, de dénutrition marquée ou d'altérations fébriles.

Mammite gangreneuse de la vache et de la chèvre.

Infection souvent mortelle due à l'envahissement du lait par la ***bactérie de la mammite*** (Nocard), dont les toxines exercent une action nécrosante locale et toxique générale. Caractères principaux : tuméfaction inflammatoire et gangrène consécutive de la mamelle avec œdème périphérique étendu, phénomènes généraux d'intoxication. Brusaferro limite, au début, la saisie aux parties altérées, de même que Mazzini, mais il la rend totale à l'apparition de la gangrène. Savarese préconise la destruction entière dès le commencement de la maladie, en raison de la hâtiveté du développement des toxines et des altérations fébriles.

Inspection. — La saisie doit être totale dès l'apparition de la gangrène mammaire.

Pyémie.

En pénétrant dans la circulation par les ouvertures accidentelles des vaisseaux, les microbes du pus (streptocoques ou staphylocoques pyogènes) produisent en divers points de l'organisme (viscères, muscles, etc.), des abcès multiples caractérisant la pyémie. Cette infection débute souvent chez les animaux nouveau-nés, par la veine ombilicale demeurée béante à l'ombilic; elle est une complication fréquente de diverses suppurations locales. La viande rendue nuisible par les toxines des microbes pyogènes peut par ingestion occasionner des troubles morbides; elle reste dangereuse tant qu'elle contient ces éléments. Elle peut être considérée comme inoffensive, lorsqu'après la disparition des symptômes généraux les abcès métastatiques viscéraux se montrent enkystés (Ostertag, Brusaferro, Savarese).

+ *Inspection.* — La saisie s'impose pour tous les animaux sacrifiés au cours de l'infection purulente. Si des sujets bien portants présentent seulement des abcès viscéraux enkystés indiquant une ancienne pyémie guérie, la viande peut être livrée à la consommation après saisie des viscères altérés.

Maladie du bacille de la suppuration caséeuse.

Le bacille de Preisz-Guinard (stérilisable à 65° en quinze minutes) produit des abcès pulmonaires ou hépatiques chez le veau, etc., et engendre les maladies suivantes :

A. *Dermite pustuleuse du cheval et du bœuf.* — Chez le cheval elle se nomme aussi acné contagieuse, variole anglaise ou canadienne. Principaux caractères : boutons cutanés d'abord inflammatoires, puis purulents, gros comme un pois ou une noix (garrot, dos, côtes, croupe); lymphangites, infiltration séro-sanguinolente sous-cutanée. Liénaux a vu une génisse maigre avec des suppurations dermiques renfermant le bacille de Préisz associé à d'autres microbes. Il attribue à ce bacille les abcès cutanés et sous-cutanés de deux jeunes bovins maigres vus par Bitard et Besnoit [1]. En 1878, une génisse étique m'a offert de nombreuses lésions analogues à celle de Liénaux.

+ B. *Lymphangite ulcéreuse du cheval.* — Elle simule cliniquement le farcin morveux, par ses engorgements, ulcères et abcès cutanés, qui enva-

(1) « Dermite pustuleuse du bœuf » (*Annales de médecine vétérinaire*, 1902, p. 237). — « Affection pyémique du bœuf » (*Progrès vétérinaire*, 2 mars 1902, p. 169). — « Abcès chez une génisse » (*Revue vétérinaire*, 1902, p. 73).

hissent les membres de bas en haut, parfois le tronc et la tête. Incapable d'en affirmer la non transmissibilité à l'homme, Savarese demande la saisie totale.

+ C. *Pseudo-tuberculose du mouton (maladie caséeuse, adénite caséeuse, broncho-pneumonie caséeuse)*. — Maladie chronique frappant des sujets gras ou maigres. Foyers caséeux des viscères (poumon, foie, rate, reins), des ganglions viscéraux et intermusculaires (médiastinaux, prescapulaires, inguinaux, précruraux, poplités, etc).

Inspection. — La saisie totale doit être appliquée à tous les cas où les trois maladies précitées ne sont pas localisées.

Tuberculose.

Maladie contagieuse, inoculable, produite chez l'homme, les mammifères domestiques et les oiseaux de basse-cour, par le bacille de Koch avec le concours des vaisseaux sanguins et lymphatiques. Ses lésions aiguës ou chroniques occupent les différents viscères, les séreuses, les os, les ganglions lymphatiques viscéraux et intermusculaires, etc.; elles sont limitées à un organe ou étendues à plusieurs parties. Le bacille de Koch est détruit en une heure à 60°, en cinq minutes à 80°, en une minute à 95° (Forster et de Man).

De nombreux classements — plus ou moins arbitraires — des divers degrés de la tuberculose, compatibles avec la consommation des chairs des animaux atteints, ont été partout adoptés. Aucun d'eux n'a encore obtenu l'assentiment unanime et plusieurs s'appuient sur des considérations d'ordre plutôt économique qu'hygiénique ou sanitaire.

La majorité scientifique actuelle réclame une large tolérance pour la viande des sujets tuberculeux, tout en admettant le rejet absolu des parties portant des lésions macroscopiques évidentes. Un de ses représentants les plus autorisés, Nocard, s'exprime dans le sens suivant à cet égard : « La viande des sujets tuberculeux contient très rarement des bacilles de Koch et ces microbes, lorsqu'ils sont exceptionnellement présents, ne s'y montrent jamais qu'en fort petit nombre. Son danger est insignifiant en ce dernier cas, car si l'homme est apte à prendre la tuberculose par les voies digestives, il ne peut la contracter que par ingestion d'une grande quantité de bacilles. »

Les opposants de la minorité scientifique font ces objections non dénuées de valeur : « Le danger des viandes d'animaux tuberculeux, pour si minime qu'on le dise, existe et ne peut être toujours exactement apprécié. La viande est composée non exclusivement de tissu musculaire plus ou

moins réfractaire au bacille de Koch, mais aussi d'organes lymphatiques souvent envahis par ses microbes tantôt sans altérations apparentes, tantôt avec des lésions plus ou moins notables (adénites tuberculeuses intermusculaires ignorées de certains inspecteurs qui ne songent pas à les chercher). »

Il est encore un point à ne pas oublier. Le public éprouve généralement une grande répugnance pour les viandes dont il sait la provenance tuberculeuse. Par crainte de perdre une partie, sinon la totalité de leur clientèle, bien des bouchers, ceux des petites localités notamment, ne veulent pas débiter dans leurs étaux des viandes estampillées d'animaux tuberculeux qui ont été *notoirement* l'objet d'une *saisie partielle régulière* (1). Cet état d'âme a été récemment signalé dans l'Aube, la Haute-Saône, le Lot-et-Garonne, etc.; il concorde avec les décisions de plusieurs tribunaux civils. Il ne s'atténuerait guère si les consommateurs se croyaient exposés à manger, à leur insu, des viandes dont la partie musculaire serait exempte peut-être de bacilles de Koch, mais serait ou aurait été adhérente à des séreuses, ganglions et os tuberculeux. Les partisans d'une tolérance excessive tiendront compte de cette situation s'ils veulent éviter la désertion des étaux, qui seraient réputés comme lieux de débit d'animaux très tuberculeux.

Inspection — En cas de tuberculose *très limitée* des viscères et des parois de la poitrine et du ventre, avec ou sans lésion de la tête, la saisie peut être partielle (destruction des dits organes et de la viande des dites parois). La saisie doit être totale, s'il y a en même temps des altérations ganglionnaires intermusculaires du tronc et des membres ou des lésions permettant d'admettre une infection récente du sang (cavernes tuberculeuses, tuberculose miliaire du poumon, de la rate, du foie et des reins) Quel que soit le degré de la tuberculose, les viscères et la tête sont à séquestrer comme lieux d'élection de lésions tuberculeuses susceptibles de passer inaperçues, ou comme parties souillées. Voir § B : *Stérilisation*, p. 38.

Pseudo-tuberculoses diverses.

A. *Pseudo-tuberculose streptobacillaire.* — Infection due à un streptobacille spécial accidentellement pathogène, stérilisable en cinq minutes à 70°; mort fréquente en étisie. Chez le lapin et le lièvre, la maladie évolue lentement; nodosités caséeuses des viscères, etc. Chez la poule le poumon est farci de nodosités tuberculiformes.

(1) « Viandes d'animaux tuberculeux » (*Éleveur*, 1901, p. 552, et 1902, p. 167; *Répertoire de police sanitaire vétérinaire*, 1903, p. 24; *Presse vétérinaire*, 1903, p. 55, 171 et 261; *Semaine vétérinaire* 1903, p. 359).

B. *Pseudo-tuberculose zoogléique du bœuf* (Mazzini). — Nocard et Leclainche la rapprochent de la pseudo-tuberculose bovine de Courmont due à un streptobacille non classé.

C. *Pseudo-tuberculose des veaux de lait* (Vallée). — Attribuée à un bacille spécial (stérilisable en dix minutes à 67°, en cinq minutes à 70°), et caractérisée par des granulations miliaires du foie Elle se développe huit ou quinze jours après la naissance. Nuvoletti a signalé chez les veaux de 25 à 60 jours une pseudo-tuberculose due à un bacille spécial et caractérisée par des noyaux caséeux pulmonaires; Nocard et Leclainche la considèrent comme différente de la maladie de Vallée et impossible à classer.

Inspection. — Saisie totale ou partielle selon qu'il y a généralisation ou localisation.

Mycoses diverses.

Néoformations inflammatoires et purulentes de divers tissus, dues à des champignons microscopiques. Leur transmission d'animal à homme n'est pas démontrée. Elles sont ordinairement limitées à un organe ou à une région (peau, tissu conjonctif, ganglions, mamelles, muscles, os, viscères, testicules, etc.) Généralisation rare.

+ A. *Actinomycose.* — Due à l'*actinomyces bovis* (1), elle frappe souvent l'homme et le bœuf, plus rarement le cheval, le porc, le mouton. En 1890, l'indication réglementaire de la saisie totale ou partielle, selon généralisation ou localisation, réalisa en Italie un vœu émis en 1888 par le Congrès médical de Brescia. Cette manière d'agir est préconisée par Brusaferro, Savarese et Mazzini (comme pour la botryomycose), par Galtier (1885), Neumann (1897), Nocard, Leclainche et tous les inspecteurs français. La saisie totale en cas d'actinomycose à un degré quelconque a été recommandée aux États-Unis par Salmon, et de fait elle est prescrite par divers règlements de ce pays. En 1891, au Congrès d'hygiène de Londres, Crooksbanke, Simpson, Walley, Nocard la trouvent trop rigoureuse. Salmon déclare la saisie partielle impossible aux États-Unis, autant en raison de l'opinion publique que de la difficulté de différencier la localisation de la généralisation (2).

(1) *L'actinomyces bovis* ne doit pas être confondu avec l'*actinomyces musculorum suis* de Dunker.

(2) *Revue d'hygiène et de police sanitaire*, 1891, p. 755-758.

+ B. *Botryomycose.* — Due au *botryomyces equi*, elle atteint l'homme le cheval, le bœuf [1], le porc.

C. *Aspergillose.* — Due à un *aspergillus*, elle est commune à l'homme, au cheval, au bœuf, au mouton, au porc [2], etc.

D. *Mycose innomée du cheval* (Droin et Rénon). — Due à un *streptothrix* non pathogène pour l'homme, elle correspond au *bursattee* de l'Inde et au *leeches* des États-Unis.

E. *Farcin du bœuf.* — Suppuration des glandes et des vaisseaux lymphatiques, due à un *streptothrix* voisin de l'*actinomyces bovis* et stérilisable à 65° en quinze minutes. En France, le farcin est toujours localisé aux membres. A la Guadeloupe, il envahit aussi le tronc, le poumon, le foie, la rate et les ganglions de ces viscères. Brusaferro prescrit la saisie partielle. Savarese ne l'admet qu'au début (rares lésions ganglionnaires); il réclame la saisie totale en cas d'abcès étendus aux deux membres, ou de lésions viscérales ou d'amaigrissement notable.

F. *Actinobacillose* (Lignières et Spitz). — Affection épizootique du bœuf en Argentine, confondue jusqu'ici avec l'actinomycose à cause de l'analogie de ses lésions. Elle est due à l'*actinobacille* (microbe rayonné stérilisable en deux minutes à 62°). Altération constante des ganglions de la région infectée.

Inspection. — Saisie totale ou partielle suivant qu'il y a généralisation ou localisation.

Lymphangite épizootique ou farcin cryptococcique.

Maladie virulente et inoculable des solipèdes non transmissible à l'homme. Elle est due à un cryptocoque spécifique siégeant dans les lésions et encore insuffisamment classé (stérilisable à 80° en quelques minutes). Encore appelée pseudo-farcin, farcin curable, lymphangite farcineuse, saccharomycose farcineuse, elle a été longtemps confondue avec la morve cutanée. Suppuration des lymphatiques superficiels des membres, du tronc et de la tête. Savarese prescrit la saisie partielle en cas de localisation à un seul membre coïncidant avec un bon état de nutrition, et la saisie totale en cas de généralisation ou de dénutrition. Mazzini est partisan de la saisie totale absolue.

(1) Bolley a fait enfouir une vache grasse dont les nombreux botryomycomes cutanés avaient été pris pour des lésions de tuberculose généralisée (*Bul. Société des sciences vét.*, Lyon, 1983, p. 90).

(2) Nuvoletti et Casella « Aspergillose généralisée du porc » (*Archivio scientifico*, Turin 1903, p. 6).

+ *Inspection.* — Saisie totale ou partielle, selon qu'il y a localisation ou généralisation.

Affection farcino-morveuse.

Maladie contagieuse et inoculable, due au bacille de la morve (stérilisable en dix minutes à 55° et en une minute à 61°). Elle affecte les solipèdes, l'homme, etc.; des carnassiers l'ont contractée en ingérant des débris d'animaux morveux. Forme aiguë et forme chronique caractérisées par des tubercules des parenchymes, de la peau et des muqueuses.

La viande est dangereuse en raison de la virulence de la moelle osseuse, des ganglions et des vaisseaux lymphatiques. Les cadavres entiers le sont davantage à cause de leurs diverses lésions, au contact desquelles les personnes peuvent s'infecter par des plaies récentes ou des blessures extemporanées. La destruction des animaux morveux est partout préconisée. En France, les solipèdes ayant cohabité avec des sujets morveux ne sont abattus pour la boucherie que lorsqu'ils n'ont pas réagi à la malléine.

+ *Inspection.* — Saisie totale des animaux atteints ou suspects de morve.

Gourme des équidés.

Maladie virulente, contagieuse, due au *streptococcus equi* de Schütz. (stérilisable en une heure à 60° et en quelques minutes à 100°). 1° Forme purulente : suppuration des muqueuses des voies respiratoires; abcès de la peau, des ganglions et vaisseaux lymphatiques, du poumon et des muscles. 2° Forme septicémique : congestion active de tous les tissus aboutissant, suivant le siège et l'intensité du processus, à l'exsudation séreuse, à l'hémorragie et à la gangrène. La *pasteurella equi* s'associe parfois au streptocoque et imprime à la streptococcose certains caractères de la pasteurellose.

Les prescriptions du Conseil de santé d'Italie indiquent la saisie totale pour tous les sujets gourmeux. D'après Galtier (*Mal. cont.*, 1892, p. 801), il faut saisir les chevaux atteints de gourme grave (fièvre, catarrhes, suppurations) et même ceux offrant des symptômes légers. Savarese recommande l'interdiction de l'abatage dans tous les cas de gourme et prescrit la destruction des animaux éventuellement abattus avec gourme maligne.

+ *Inspection.* — Les animaux ne doivent être livrés à la consommation qu'en cas de gourme bénigne, avant l'apparition des abcès.

Charbon bactéridien ou fièvre charbonneuse.

Maladie fébrile générale, virulente, inoculable, due à la présence dans le sang et tous les tissus de la bactéridie de Davaine. Normaux au début, les muscles s'altèrent à une période plus avancée. La putréfaction envahit la viande rapidement, supprimant la bactéridie mycélienne, mais laissant intacte la bactérie sporulée. Le mycèlium est anéanti en quelques minutes par une chaleur de 55 à 58°, en quelques jours ou quelques semaines par la salaison. Les spores sont détruites sûrement en trois heures de 120 à 140° en milieu sec et en cinq minutes à 100° en milieu humide; elles résistent à l'action du chlorure de sodium.

La fièvre charbonneuse frappe surtout le cheval, les ruminants domestiques et sauvages, plus rarement le porc et les carnassiers. Elle se transmet à l'homme : 1° en cas de dépeçage des animaux atteints ou de manipulations des chairs et des dépouilles, par des coupures, des piqûres extemporanées ou par la souillure de plaies antérieures récentes; 2° par ingestion de viandes ou de viscères malades. Le consommateur peut ainsi s'infecter par contact extérieur ou intérieur des viandes charbonneuses (charbon externe ou pustule maligne et charbon interne).

En 1876, Sanson admet que le sang ne devient virulent qu'à la fin de la fièvre charbonneuse, que les manipulations et la consommation de la viande n'offrent aucun danger au début de l'affection; il en conclut que les éleveurs doivent abattre et livrer prématurément les sujets malades à la consommation. Lors de mort par fièvre charbonneuse, la viande dépourvue de lésions apparentes, soumise encore fraîche à une cuisson ordinaire, ne semble pas sûrement dangereuse à Dupont de Bordeaux [1]. De telles opinions ne sont plus acceptées.

+ *Inspection.* — Comme la virulence des viandes existe à toutes les périodes de la fièvre charbonneuse et n'est pas détruite d'une façon certaine par la cuisson ou la salaison ordinaire, comme l'ingestion et la manipulation de ces chairs comportent de graves dangers, les animaux charbonneux doivent être exclus rigoureusement de l'alimentation.

Charbon symptomatique ou bactérien.

Maladie fébrile, virulente et inoculable, fréquemment mortelle due à la *bactérie de Chauveau*. Elle est caractérisée cliniquement par des tumeurs emphysémateuses du tissu conjonctif sous-cutané et des muscles. Sa bactérie siège dans ces lésions ainsi que dans les ganglions et les

[1] « Epizooties dans la Gironde » (*Archives vétérinaires*, 1878, p. 653).

viscères; elle n'envahit le sang qu'à la période finale. Son mycelium est détruit à 65° en trente minutes; les spores résistent à cette température. La maladie frappe fréquemment les bovins, plus rarement le mouton, la chèvre, le porc, le cheval, etc. Elle n'est pas transmissible à l'homme, malgré les affirmations de Falcone.

+ *Inspection.* — La résistance vitale de la bactérie, la putréfaction hâtive, les altérations fébriles de la viande et les exigences de la prophylaxie motivent amplement la saisie totale indiquée par les règlements sanitaires de la plupart des pays (1).

Bradsot du mouton.

Maladie épizootique d'apparence charbonneuse et rapidement mortelle, due à une bactérie analogue à celle de Chauveau (Irlande, Norvège, Écosse). Elle est caractérisée par un œdème sous-cutané et intermusculaire, par l'état fiévreux et l'odeur fétide des muscles qui suffisent à rendre les animaux inconsommables (2)

Inspection. — Saisie totale.

Péripneumonie contagieuse du bœuf.

Inflammation exsudative du poumon et de la plèvre, due à un microbe spécial. Cette maladie n'est pas transmissible à l'homme. Virulence détruite à 75°. En 1889, Darbot combat avec succès au Sénat la saisie totale absolue admise dans le projet du code rural français. Avec la plupart des vétérinaires de France, il croit la viande consommable en l'absence d'altérations générales ou de complications graves, notamment au début de l'affection. Brusaferro, Savarese et Mazzini pensent de même.

+ *Inspection.* — La viande des animaux se trouvant dans les conditions précitées peut servir à l'alimentation, à l'exclusion des parois thoraciques altérées. En outre, dans un but surtout prophylactique, il y a lieu de saisir la tête et tous les viscères, en raison des lésions éventuelles et de la contamination de ces parties.

(1) Un règlement sanitaire du canton de Schwitz, en date du 19 avril 1893, tolère la vente en basse boucherie, au début du charbon symptomatique, après saisie de la partie tuméfiée. Brusaferro semble partisan de ce mode de débit, quand le charbon bactérien se développe à l'étable d'un abattoir.

(2) Selon Gamgee, la viande après avoir été lavée, salée et fumée perdrait une partie de sa fétidité et serait mangée sans inconvénient par les bergers écossais.

Infections colibacillaires.

Maladies fébriles, souvent mortelles, avec prostration et signes d'intoxication. Le *bacterium coli commune*, qui accompagne leurs lésions, en a été longtemps considéré comme la cause essentielle. On tend actuellement à diminuer l'importance de son rôle pathogène et toxique, depuis qu'on a attribué à des formes *paracoliques* et à des *pasteurella* certains accidents qu'auparavant on croyait dus au *colibacille*.

+ A. *Diarrhée des veaux nouveau-nés* (Jensen). — Matières fécales liquides, blanches, puis sanguinolentes et fétides; amaigrissement. D'après Brusaferro, les toxines ne rendant les tissus toxiques qu'à une période avancée, la viande est vendable avant l'aggravation de l'état général et l'imminence de la mort, mais en basse boucherie parce qu'elle se garde difficilement; les animaux égorgés à l'agonie doivent être saisis, à cause des empoisonnements fréquents dus à l'ingestion des viandes abattues *in extremis*. Savarese recommande la saisie totale absolue à cause du danger constant de la consommation des chairs. Nocard et Leclainche font de même pour toutes les diarrhées suraiguës d'origine colibacillaire ou pasteurellique, car l'ingestion des viandes des veaux diarrhéiques détermine fréquemment chez l'homme des entérites graves.

B. *Septicémie des veaux nouveau-nés* (Thomassen). — Lésions inflammatoires de la caillette, de l'intestin grêle, des reins, etc.

C. *Septicémies aviaires diverses*. — Hypertrophie fréquente de la rate : 1° poules et dindes (entérite, péricardite); 2° pigeons (exsudats membraneux du péritoine); 3° faisans.

+ D. *Coryza gangreneux du bœuf*. — Inflammation des premières voies respiratoires à terminaison souvent gangreneuse, parfois compliquée d'altérations des organes digestifs et génito-urinaires. Ostertag, Brusaferro, Mazzini, Nocard et Leclainche, Sabatero de Benedictis [1] admettent : 1° la consommation au début avant l'apparition d'un état fébrile prononcé et de la gangrène; 2° la saisie totale aux périodes suivantes à cause des altérations musculaires, de l'intoxication et de la dénutrition marquée dues à des complications diverses. Savarese réclame la saisie totale dès le début, parce qu'il croit le sang sûrement infecté à ce moment même si la fièvre est intense et si la gangrène n'est pas localisée.

[1] « Le coryza gangreneux et la salubrité des viandes » (*Clinica veterinaria*, 1903, p. 45 et 58; *Revue générale de médecine vétérinaire*, 1903, p. 471).

Inspection. — **La diarrhée et la septicémie des veaux nouveau-nés, ainsi que les septicémies aviaires, imposent constamment la saisie totale. Celle-ci ne doit être appliquée au coryza gangreneux qu'en cas d'altérations fébriles, de complications septicémiques ou de dénutrition marquée.**

SEPTICÉMIES HÉMORRAGIQUES DIVERSES.

Les maladies de ce groupe sont dues à des bactéries ovoïdes, le plus souvent non pathogènes pour l'homme. Elles comprennent trois divisions : 1° les pasteurelloses; 2° les salmonelloses; les septicémies non classées, répondant respectivement à trois divisions bactériennes : les *pasteurella*, les *salmonella* et les *bactéries ovoïdes* non classées.

Pasteurelloses (1).

A. *Pasteurellose aviaire ou choléra des poules.* — Infection grave des oiseaux de basse-cour non transmissible à l'homme. Son virus (sang ou parenchyme) ferait cependant suppurer les plaies des mains (Celli et Marchiafava). Muscles normaux en cas d'évolution rapide et altérés après prolongation. Zuern, Maggiora, Valentini, Caravaggio citent des intoxications humaines par ingestion de poules cholériques mortes ou égorgées. La consommation de ces volailles est désapprouvée par Galtier, Oreste, Savarese, Bernardini; celle des chairs normales et de belle apparence, provenant surtout de sujets saignés ou morts au début, sans lésions graves, est admise par Haubner, Perroncito, Brusaferro, Mazzini, Bertuetti, Brusasco, Calamida (2).

B. *Pasteurellose ovine ou pneumo-entérite.* — Lésions thoraciques et abdominales. Forme aiguë fréquemment mortelle. Forme chronique avec amaigrissement. Nocard et Leclainche, Pautet ne conseillent la saisie totale qu'en cas de cachexie ou d'altérations fébriles des muscles.

C. *Pasteurellose caprine* ou *pneumonie infectieuse.* — Infection souvent mortelle (Asie). Virus stérilisable en quinze minutes à 58°.

D. *Pasteurellose bovine.* — Non transmissible à l'homme (Bollinger,

(1) On peut rattacher au choléra oviaire une partie des nombreuses septicémies hémorragiques signalées chez divers oiseaux de basse-cour, avec des noms spéciaux, par différents observateurs.

(2) « Viande des volailles cholériques » (*Journal de l'Académie vet. ital.*, 1901, p. 375; *Semaine vétérinaire*, 1901, p. 712).

Franck). Elle comprend d'après Nocard et Leclainche, les quatre types suivants :

1° Septicémie hémorragique (*Rinderseuche*, pneumo-entérite ou broncho-pneumonie infectieuse). OEdème (tête, cou, etc.; foyers hémorragiques de diverses régions; pneumonie, pleurésie et entérite. Nocard et Leclainche, Pautet, Brusaferro admettent le débit des viandes non fiévreuses. Savarèse exige la saisie totale absolue à cause de la fièvre intense. Le règlement prussien de 1902 l'ordonne également. Nocard et Leclainche prescrivent la destruction constante des viscères;

2° *Pleuropneumonie septique des veaux* (Poels) ou *mal de la courade*. — Fièvre intense; lésions prédominantes du poumon et de la plèvre (aiguës et chroniques). Pautet demande uniquement la saisie totale. Nocard et Leclainche la préconisent : 1° en cas d'altérations musculaires aiguës; 2° en cas de lésions étendues du poumon et de la plèvre avec dénutrition marquée. Comme Fiorentini, ils admettent la libre consommation en cas de pneumonie chronique restreinte, coïncidant avec un excellent état de nutrition et de santé ;

3° *Diarrhée des veaux nouveau-nés* (Nocard). *Diarrhée blanche* (*white scour* ou *lung disease* en Irlande), *broncho-pneumonie des veaux de lait*. — Rapide et meurtrière, elle provoque souvent une dénutrition marquée, parfois des complications : 1° de broncho-pneumonie (foyers caséeux ou purulents renfermant le bacille de Preisz ou celui de la nécrose); 2° de polyarthrite aiguë douloureuse et simulant la paralysie;

4° *Entéqué des bovidés de l'Argentine*. — Foyers pulmonaires calcifiés, diarrhée intermittente prolongée, cachexie progressive. Pautet saisit les malades s'il y a cachexie ou fièvre et simplement le poumon dans les autres cas.

E. *Pasteurellose du buffle* ou *Barbone*. — Fièvre intense, engorgements œdémateux de diverses régions. Virulence détruite en une heure entre 90° et 100°. Oreste, Brusaferro, Mazzini, admettent la consommation s'il n'y a pas de graves lésions musculaires et viscérales.

F. *Pasteurellose du cheval*. (*Fièvre typhoïde, influenza, pneumonie infectieuse* [1]. — Non transmissible à l'homme. Invasion rapide. Forme grave : fièvre intense, abattement; complications de paralysie, pneumonie, pleurésie, etc. Tissu conjonctif infiltré de sérosité, muscles décolorés, ramollis et parsemés de foyers hémorragiques; sang noir et

(1) Selon Lignières, la *pasteurella equine* cause non seulement les affections pulmonaires typhoïdes ou infectieuses, mais aussi les pneumonies gourmeuses ou à *rigore* et presque tous les types de pneumonie actuellement classés.

poisseux. Brusaferro admet la consommation si les viandes et les parenchymes ne sont pas gravement altérés. Pautet prescrit la saisie totale absolue, « parce que les chairs sont à la fois fiévreuses et microbiennes ».

G. *Pasteurellose du porc* (*Septicémie du porc, pneumonie contagieuse*). — Due au *bacillus suisepticus*, non pathogène pour l'homme au moins par inoculation (Prettner) et stérilisable à 60° en quelques minutes. Souvent elle est confondue ou coexiste avec la peste porcine [1]. Lésions pleurales, pulmonaires, intestinales aiguës, etc. Foyers de bronchopneumonie chronique. De nombreux porcs ont été consommés sans accident, au début de l'état aigu ou avec la forme chronique. En présence de quelques intoxications signalées par Silberschmidt, Zschokke et Pouchet, Nocard et Leclainche se gardent d'affirmer l'innocuité de l'ingestion des viandes. Ils adoptent : 1° la saisie des chairs fiévreuses; 2° la consommation des chairs non fiévreuses après cuisson ou salaison complète immédiate. Brusaferro, Savarese, Mazzini admettent le débit après cuisson surveillée en cas d'abatage au début sans complications. Pautet ne saisit que les malades maigres ou fiévreux.

Salmonellose.

Peste du porc (*Hog-cholera*). — Due au *bacillus suipestifer*, stérilisable en dix minutes à 58°. État aigu souvent mortel : taches cutanées rouges, infiltration du tissu conjonctif sous-cutané, dyspnée, diarrhée. État chronique : amaigrissement rapide suivi d'épuisement mortel. La consommation des viandes non fiévreuses est conseillée par Nocard et Leclainche (à l'exclusion des viscères), par Brusaferro (au début et après stérilisation), par Savarese (au début). En cas d'abatage opportun de porcs, à lésions exclusivement broncho-pulmonaires et intestinales — isolées ou associées — de la forme chronique de la « pneumo-entérite » et du « choléra », Gerosa demande que les viandes de bonne apparence soient vendues crues ou cuites en basse boucherie, à l'exclusion des viscères [2]. Savarese réclame la saisie totale en cas soit de fièvre, soit d'altérations de la peau, des séreuses ou du poumon.

Septicémies hémorragiques non classées.

A. *Protéose.* — Maladie épizootique des bovins en Sardaigne simulant la fièvre charbonneuse et transmissible à l'homme par les manipulations

(1) Pour la pneumo-entérite infectieuse, désignation commune de la pasteurellose porcine et de la peste du porc, le code rural français admet la saisie totale ou partielle selon les cas, avec destruction constante de tous les viscères.

(2) « Viande des porcs atteints de pneumo-entérite ou choléra » (*Clinica veterinaria*, 1903, p. 71).

des chairs (Perroncito). Brusaferro et Savarese admettent la saisie totale comme en cas de fièvre charbonneuse.

B. *Maladie septique du lapin* (Lucet). — Due au *bacillus septicus cuniculi*. Phlegmon intermaxillaire, œdème de la tête et du cou, mort rapide, muscles sclérosés, rate hypertrophiée.

Inspection. — (Septicémies hémorragiques diverses.) Comme on l'a vu plus haut, les diverses compétences ne s'accordent guère sur la destination à donner aux chairs des animaux atteints de ces affections, quand ils ont à intervenir dans ce sens. L'insuffisance de l'étude et de la classification de ces maladies explique bien le désaccord, en même temps qu'elle montre la difficulté de donner constamment des solutions fermes à peu près acceptables par tous. Actuellement, presque pour chaque septicémie hémorragique, les uns réclament la saisie totale absolue, les autres la saisie variable selon la période morbide et l'état normal ou anormal des chairs. Dans l'attente de la disparition complète des obscurités de cette partie encore fraîchement défrichée de la pathologie comparée, il importe d'appliquer la saisie totale : 1° à la diarrhée pasteurellique des veaux toujours dangereuse; 2° à toutes les formes graves des autres septicémies hémorragiques et de ne délivrer le bulletin de consommation qu'aux viandes indemnes d'altérations et de toxines. Je reviendrai sur cette question au chapitre : *Stérilisation* de mon rapport. (Voir § B, p. 38.)

Rouget du porc.

Maladie contagieuse fébrile due à la présence du *bacille du rouget* dans le sang. Stérilisable en dix minutes à 55°, ce microbe n'est détruit par salaison ou fumage qu'en six mois. État aigu et forme septicémique : prostration, taches rouges cutanées, mort rapide. État chronique; amaigrissement. Le rouget est transmissible à l'homme, lequel guérit constamment : ouvriers d'abattoirs inoculés à la main en habillant des porcs (Hildebrand, Mayer); garçons de laboratoire inoculés aux doigts avec des cultures bacillaires (Casper). Lubowski attribue à l'ingestion de viande infectée la présence du bacille du rouget dans les selles d'un enfant ictérique (1901). En 1895, des personnes éprouvent des accidents gastro-intestinaux après ingestion de porc frais insuffisamment cuit atteint de rouget (Generali).

Les accidents précités ne paraissent pas suffisants à Nocard et Leclainche pour justifier l'inutilisation absolue des viandes, car chaque année des milliers de porcs malades sont tués et consommés sans danger. De même que Brusaferro, ces auteurs trouvent excessive la saisie totale absolue. Celle-ci est approuvée par Savarese; elle est prescrite par le code rural français, les règlements italiens de 1890 et 1901. Le débit des

porcs tués au début est admis *avec stérilisation* par Brusaferro (après saisie des lésions), par Mazzini, par Nocard et Leclainche (viandes non fiévreuses) à l'exclusion des viscères.

Inspection. — Saisie totale en cas d'altérations générales. Voir § B : *Stérilisation*, p. 38.

Infections aviaires diverses.

A. *Diphtérie aviaire.* — Maladie des oiseaux de basse-cour due à une bactérie ovoïde, différente du bacille de Klebs-Lœffler et des bacilles pseudo-diphtériques (poule, pigeons). Guérin l'attribue à une *pasteurella* non toxigène et conteste sa contagion à l'homme contrairement à une observation très affirmative de Loir et Ducloux [1]. Exsudats pseudo-membraneux des muqueuses des premières voies respiratoires et digestives. Bien qu'il ait vu plusieurs ménages ruraux consommer impunément des volailles égorgées au début de la diphtérie, Dupont n'a pas toléré à Bordeaux la vente des poules et des pigeons saignés à une période quelconque de la maladie [2]. Brusaferro reçoit les poules diphtériques, mais Savarese les saisit pour éviter à l'homme la contagion possible.

B. *Diphtérie des pigeons* (*Loeffler*). — Enzootie due au *bacillus diphteriæ columbarum* et analogue à la diphtérie aviaire.

C. *Gastro-entérite cholerique des oiseaux* (*Gamaleia*). — Infection observée sur les poules à Odessa et due au *vibrio Metschnikovi*, analogue au *vibrion du choléra* de Koch. Prostration, diarrhée.

D. *Spirillose des oies* (*Sakharoff*). — Epizootie observée en Transcaucasie. Elle est due à un spirille du sang : *spirochœte anserina*, très voisin du microbe de la fièvre récurrente de l'homme. Prostration, mort par épuisement.

Inspection. — Saisie totale en cas : 1° de diphtérie aviaire, afin d'empècher la contamination humaine et aviaire; 2° de diphtérie des pigeons. Les symptômes graves de la gastro-entérite cholérique et de la spirillose indiquent la nécessité de la destruction des sujets atteints.

(1) « Diphtérie humaine et diphtérie aviaire » (*Recueil de médecine vétérinaire*, 1903, p. 20).

(2) « Epizootie galline en Gironde » (*Recueil de médecine vétérinaire*, 1868, p. 605).

Méningite cérébro-spinale du cheval.

Intoxication des centres nerveux par un microcoque spécifique des méninges cérébro-spinales. Paralysie envahissante et mort fréquente. Brusaferro et Mazzini admettent la saisie totale, seulement en cas de lésions graves. Assimilant l'affection à la méningite cérébro-spinale de l'homme, Savarese ne conseille la vente qu'au début et seulement après stérilisation.

Inspection. — **Saisie totale en cas d'altérations générales.**

Piroplasmoses.

Infections fébriles dues à des hématozoaires du genre *piroplasma*, non pathogènes pour l'homme. Caractères principaux : hémoglobinurie, anémie, ictère. Forme aiguë : prostration. Forme subaiguë : amaigrissement, cachexie. Hypertrophie de la rate.

1° *Piroplasmose du bœuf.* — Due au *piroplasma bigeminum.* Elle se nomme aussi *malaria* bovine, férulose, fièvre du Texas, fièvre des tiques, *tristezza*, etc.

2° *Piroplasmose du mouton.* — Due au *piroplasma ovis.*

3° *Piroplasmose du cheval* (fièvre bilieuse du cheval en Afrique australe, *malaria* du cheval en Italie). — Due au *piroplasma equi.*

Savarese conseille la saisie totale : 1° dans tous les cas aigus, à cause de la fièvre, 2° dans les cas subaigus avec dénutrition prononcée. Mazzini limite la saisie à la rate et aux autres viscères localement altérés.

Inspection. — **Saisie totale en cas de dénutrition marquée, d'altérations fébriles générales**

Maladies à trypanosomes.

Infections dues à des hématozoaires spécifiques du genre *trypanosoma*, non pathogènes pour l'homme. Paraplégie, atrophie musculaire, dénutrition marquée, infiltration gélatiniforme sous-cutanée et intermusculaire, parfois hypertrophie de la rate, etc.

A. *Surra.* — Dû au *trypanosoma Evansi.* Il affecte surtout les équidés dans l'Inde.

B. *Nagana.* — Dû au *trypanosoma Brucei.* Il atteint principalement les équidés, en Afrique, où il est nommé « maladie de la *tsétsé* ».

C. *Dourine* (mal du coït des équidés). — Due au *trypanosoma equiperdum*. Lésions des organes génitaux et de la peau; engorgements ganglionnaires, etc. Savarese prescrit la saisie totale.

D. *Mal de cadera.* — Dû au *trypanosoma equinum*. Enzootie des équidés de l'Amérique du Sud.

Inspection. — Le *surra*, le *nagana*, le *mal de cadera* sont inconnus en Europe et la dourine y est exceptionnelle. La plupart des caractères de ces affections indiquent qu'elles rendent les animaux impropres à la consommation.

Tétanos.

Maladie fébrile de l'homme et des animaux domestiques, consécutive au développement du bacille de Nicolaier sur les traumas. Elle est due à la résorption des toxines de ce microbe et à leur action sur les centres nerveux. Généralement, le bacille reste dans la plaie d'inoculation, n'envahissant le sang et les viscères qu'à l'agonie et après la mort. Ses spores sont détruites en huit à dix minutes à 100°, en cinq minutes à 115°. Le virus tétanique est inoffensif dans le tube digestif (Colasanti). Des animaux sont nourris impunément d'aliments souillés par des cultures de bacilles de Nicolaier (Sormani) ou de viandes de sujets tétaniques (Gerlach). Les faits de tétanos humain consécutif à l'ingestion de viandes de bêtes tétaniques, signalés en Amérique, ne paraissent pas avoir été recueillis avec précision. Les toxines imprègnent le système nerveux à l'exclusion des autres tissus et du sang (Pio Pasquini). Elles sont détruites par le suc gastrique (Fermi et Celli). Leur ingestion à doses plus ou moins considérables n'est pas toxique (Carrière).

La viande est ordinairement normale au début du tétanos, surtout quand l'affection est légère. Elle devient ensuite saigneuse, fiévreuse, molle, offrant un aspect répugnant qui suffit à motiver la saisie totale (Ostertag, Vollers, Brusaferro, etc.). Savarese admet la saisie totale absolue : 1° parce qu'il est impossible de déterminer les degrés de la maladie; 2° parce que la viande, toujours suspecte présente des dangers constants d'inoculation en cas de manipulations ou d'ingestion. Avec Niebel et Morot, Brusaferro admet la saisie partielle quand il n'y a pas d'altérations générales, mais après saisie de la partie où se trouve le foyer infectieux primitif.

+ *Inspection.* — En cas de tétanos récent ou peu étendu, coïncidant avec un état normal de la viande, la saisie peut être limitée à la région du foyer tétanique local. Elle doit être totale dans tous les autres cas.

Affections bovines diverses.

A. *Pyélo-néphrite bacillaire du bœuf.* — Inflammation chronique dûe au bacille d'Hofflich et s'étendant progressivement de l'urèthre à la vessie, à l'uretère, au bassinet rénal. Elle se termine par étisie ou urémie.

B. *Avortement épizootique des femelles domestiques.* — Dû à des bacilles spécifiques encore indéterminés (Bang, Nocard, Lignières). Il diffère de l'avortement enzootique saprophytaire et de l'avortement infectieux compliquant certaines affections virulentes.

C. *Mammite streptococcique de la vache.* — Maladie locale dûe au streptocoque de la mammite contagieuse (Guillebeau). Catarrhe des sinus et des canaux galactophores, avec sclérose consécutive du tissu conjonctif mammaire.

Inspection. — La saisie doit être limitée aux parties lésées, quand il n'y a pas d'altérations générales (Mazzini, etc.). J'ai eu souvent l'occasion d'appliquer cette méthode à la pyélo-néphrite.

VI. — Maladies parasitaires non microbiennes.

Ladrerie.

Elle affecte de préférence le tissu musculaire, plus rarement la graisse, les ganglions et les viscères. Elle est due à deux cysticerques différents se présentant à l'état vivant ou mort (nodules caséeux ou calcaires). Ils existent sur un même individu en quantité variant d'une unité à plusieurs milliers. Les cas très restreints passent souvent inaperçus, malgré un examen minutieux des lieux d'élection. Ce point a son importance, car un seul cysticerque ingéré par l'homme est susceptible d'engendrer le ténia humain. A côté de la lésion parasitaire, il y a la lésion physique (serosité, matière caséeuse ou calcaire) qui très répétée suffit à disqualifier la viande, contrairement à l'opinion de ceux admettant la consommation de viandes farcies de kystes parasitaires analogues, non pathogènes pour l'homme, de kystes du *tétrahynchidé larvaire* de la morue par exemple [1].

En admettant la mort des cysticerques à 49° (Perroncito) ou à 65° (Hertwig), la viande serait rendue inoffensive, soit par le rôtissage faible ou fort avec température centrale respective de 53 à 55° ou 58° (Vallin cité

(1) GUINARD, « Morue ladre » (*Province médicale*; 1892, p. 585; *Revue d'hygiène*, 1893, p. 64.)

par Mascheroni), soit par une cuisson de 70° au centre (Richard). Les cysticerques meurent en quatorze jours dans une saumure à 25 p. c. et en vingt-cinq jours dans un local réfrigérant à 0° C. (Ostertag).

Cysticerque bovin ou inerme correspondant au *tœnia saginata.* — A peu près inconnue dans les abattoirs européens il y a trente ans, la cysticercose bovine y a été constatée fréquemment depuis cette époque surtout en Prusse, un peu moins en Italie (Gênes, Carrare, Turin, Florence, Rome, etc.), en Autriche (Trieste, Fiume, etc.), en France (Troyes, etc.) (1). Elle ne se voyait pas autrefois, parce qu'elle n'était point cherchée.

Cysticerque armé ou *celluleux* correspondant au *tœnia solium.* Il frappe le porc, le sanglier, le mouton, le chien, etc. La cysticercose porcine est connue depuis la plus haute antiquité.

+ *Inspection.* — En principe la constatation d'un seul cysticerque, inerme ou celluleux, doit empêcher l'utilisation alimentaire de l'animal atteint. Dans la pratique, on peut se servir des correctifs suivants donnant toute garantie à l'hygiène: Mise en vente des animaux faiblement ladres après vingt et un jours de salaison en saumure à 25° C. ou vingt-cinq jours de réfrigération de 0° C. à 2° C. Certains inspecteurs font enlever soit les cysticerques, soit les parties faiblement infestées, lorsqu'ils ne découvrent qu'un seul ou quelques parasites, et laissent vendre le reste de l'animal à l'état cru. Je ne saurais recommander ce procédé, car la vue d'un seul ou de quelques grains de ladre démontre l'état d'infestation du sujet sans en indiquer le degré, le nombre des cysticerques restés invisibles dans les chairs étant un élément important de cette appréciation. (Voir § B : *Stérilisation*, p. 38.)

Trichinose.

Maladie bien connue, commune à l'homme et au porc, caractérisée par la présence de la *trichine spirale* dans l'intestin et de ses embryons dans les muscles. Elle est due, chez l'homme, à l'ingestion de viande de porc trichiné. Elle a fait de nombreuses victimes en Allemagne, où la viande porcine se consomme parfois crue et souvent peu cuite.

+ *Inspection.* — Saisie totale, sauf en ce qui concerne le tissu graisseux.

(1) « Ladrerie bovine » (*Semaine vétérinaire*, 1902. G. Lisi, pp. 731, 746, 760, 775, 1903, Benedictis, Munih, Spadiglieri, Brusaferro, pp. 152 et 170; *Progrès vétérinaire*, mars 1903, Mascheroni, pp. 215 et 246; *Revue générale de médecine vétérinaire*, juin 1903, Boccalari, p. 686; *Répertoire de police sanitaire vétérinaire*, 1903, Mascheroni, pp. 223 et 272.)

Ascaridiase du veau.

+ ***Inspection.*** — **Les ascarides vivent nombreux dans l'intestin des veaux et donnent à toute la viande une odeur désagréable qui motive la saisie totale des animaux.**

Affections pseudo-ladriques.

A. ***Cénurose.*** — 1° Le ***cénure cérébral*** germe du ***ténia cénure*** du chien occupe le cerveau et parfois le tissu conjonctif sous-cutané des bovins et des ovins. On l'a vu simuler la ladrerie sous forme de vésicules stériles des muscles du mouton. 2° Le ***cénure sérial*** germe du ***tænia serialis*** du chien habite le tissu musculaire et intermusculaire des lièvres et des lapins. On a vu dans la viande de certains lapins domestiques vingt et même soixante-dix vésicules de cénure [1].

B. ***Echinococcose (Hydatides).*** — L'***Echinocoque polymorphe*** germe du ***ténia échinocoque*** du chien occupe les viscères, parfois les os et les muscles des divers animaux de boucherie. On a cité divers cas d'échinococcose musculaire généralisée (truie) ou étendue (cheval).

Inspection. — **Saisie totale ou partielle selon que l'échinococcose et la cénurose sont généralisées ou localisées. Voir le § B : *Stérilisation*, p. 38.**

Affections diverses.

A. ***Cysticerque tenuicolle*** (germe du ***tænia marginata*** du chien). Il adhère au péritoine et à la plèvre du bœuf, du mouton et du porc.

AA. ***Cysticerque pisiforme*** (germe du ***tænia serrata*** du chien). Il se voit sur le foie et le péritoine du lapin.

B. ***Srongylose du poumon.*** — Bronchite et nodosités pulmonaires dues à des strongles d'espèces diverses (bœuf, mouton, chèvre, porc, cheval, lapin).

C. ***Filaires diverses, sclérostome armé*** et ***spiroptère réticulé.*** — Lésions musculaires locales du cheval. — La ***filaire irritante*** engendre les plaies d'été et des nodosités pulmonaires qui paraissent avoir été prises parfois pour des tubercules morveux.

D. ***Distomatoses locales.*** — Le distome hépatique habite les canaux

[1] Ch. Morot, « Cénurose musculaire généralisée du lapin » (***Bulletin de la Société centrale de médecine vétérinaire***, 1900, p. 892).

biliaires du foie et les kystes vermineux du poumon du bœuf. Il forme les kystes vermineux du poumon du mouton et du porc, ceux du pancréas, de la rate, du péritoine, du tissu musculaire sous-péritonéal et sous-pleural du bœuf.

E. *Échinorhynque géant du porc.* — Il produit des nodosités et des ulcérations de l'intestin qui nécessitent la saisie de cet organe.

F. *Lingnatule denticulée.* — Elle vit dans les ganglions mésentériques, le foie et le poumon du bœuf, du cheval et de la chèvre.

G. *Simplectoptes cyticoles de la poule.* — Ces acariens vivent dans l'épaisseur de la peau, ainsi que dans le tissu conjontif sous-cutané et intermusculaire voisin. Une fois morts, ils s'infiltrent de sels calcaires et apparaissent sous forme de nodules durs (granulations acariennes).

Inspection. — Saisie partielle.

Coccidioses.

La *coccidie oviforme* produit des nodosités caséeuses du foie du lapin et du porc.

La *coccidie perforante* habite l'intestin du lapin, du mouton et du veau.

Inspection. — Saisie des organes altérés.

Sarcosporidies.

Le *sarcocyste de Miescher* (porc), le *sarcocyste délicat* (mouton, bœuf, cheval), la *balbianie géante* (mouton, chèvre), le *haplocoque reticulé* (porc) sont des parasites musculaires qui n'entraînent la saisie qu'en cas d'altérations de la viande (myosite, œdème) ou d'envahissement excessif.

Le *distome des muscles du porc* (Dunker) motive une saisie partielle (Savarèse). L'*actinomycose des muscles du porc et du mouton*, due à l'*actinomyces musculorum suis* de Dunker, entraîne la saisie totale à Berlin.

DEUXIÈME PARTIE.

B. — Parmi les viandes indiquées au § A, quelles sont celles qui peuvent être consommées après avoir été stérilisées?

On exclut journellement de l'alimentation une grande quantité de viandes microbiennes ou parasitaires, très nutritives et digestibles, d'odeur et de saveur normales, non imprégnées de toxines ou de poisons, les unes naturellement dépourvues ou susceptibles d'être séparées d'altérations macroscopiques d'une partie de leur substance, les autres munies de lésions analogues et insignifiantes en raison de leur ténuité ou de leur rareté. Certaines de ces viandes pourraient être livrées sans danger à la consommation, si elles étaient soumises à une stérilisation préalable, apte à en détruire les germes pathogènes.

Cette cuisson exige une chaleur variable selon la durée de l'opération et la diversité des affections. Elle doit s'effectuer de préférence en vases clos appropriés, de façon à obtenir une température uniforme. Elle demande un temps long ou court selon les cas. Parfois elle doit se faire en étuves à vapeur sous pression, qui permettent d'obtenir une température égale ou supérieure à 100° C. au centre des morceaux.

La stérilisation en vue de la vente de la viande pour la consommation peut s'appliquer aux cas suivants :

Échaudage à l'eau bouillante.

Fièvre aphteuse : pieds et tête (sans la cervelle) portant des aphtes: trachée, poumon, œsophage, appareil gastro-intestinal souillés par le virus aphteux provenant de la cavité buccale.

Stérilisation en vases clos.

1° Viandes faiblement ladres [1] ou pseudo-ladres, par exemple celles contenant approximativement une vésicule parasitaire (cysticerque, cœnure), par 2 ou 3 kilogrammes de tissu musculaire;

[1] S. Marano, « Traitement des porcs légèrement ladres » (*Journal de la Société italienne d'hygiène*, Milan, 1900, p. 145; *Semaine vétérinaire*, 1903, p. 21). C. de Benedictis « Utilisation partielle des porcs ladres et tuberculeux » (*Nuovo Ercolani*, 1902, p. 301 et 322; *Semaine vétérinaire*, 1903, p. 184 et 193.)

2° Viscères des animaux faiblement ladres;

3° Graisse des animaux ladres et trichinés à un degré quelconque;

4° Viandes non fiévreuses ni autrement altérées, en cas de rouget du porc, de pasteurellose porcine, de peste du porc, de septicémie hémorragique du bœuf, suspicion de rage (animal mordu par une bête enragée);

5° Animal gras et non fiévreux, après enlèvement des parties manifestement altérées, en cas de tuberculose étendue de la cavité thoracique et de la cavité abdominale, sans lésions tuberculeuses bien apparentes de plusieurs ganglions intermusculaires du tronc et des membres (1);

6° Quartier occupé par un ganglion tuberculeux intermusculaire d'un membre, chez un animal gras n'offrant que de faibles lésions viscérales (stérilisation après enlèvement du ganglion altéré).

La température de 70° C. suffit pour les cas des nos 1°, 2° et 3°. Celle de 100° C. au moins est exigible pour les cas des nos 4°, 5° et 6°.

TROISIÈME PARTIE.

C. — Quelles sont les viandes malades qui doivent être absolument détruites?

Les viandes impropres à la consommation, qui doivent être absolument détruites au lieu d'être enfouies, sont celles dont les germes se conservent plus ou moins longtemps dans les terres ou les eaux et servent à une propagation ultérieure de certaines maladies microbiennes ou parasitaires. Cette destruction a pour objet non seulement d'annihiler les germes pathogènes, mais encore de mettre les viandes malsaines hors de la portée de ceux qui voudraient les utiliser clandestinement.

Parmi les maladies qui imposent le plus la destruction des animaux, il faut citer le charbon bactérien et le charbon bactéridien, la morve, la rage, etc., etc. Il importe d'y ajouter toutes les autres maladies dues à des parasites microbiens ou non microbiens qui rendent les animaux totalement ou partiellement impropres à l'alimentation. Il serait même utile d'appliquer le même traitement aux saisies motivées par des maladies non parasitaires.

(1) La virulence persiste pendant plusieurs mois dans les viscères tuberculeux soumis à une forte salaison (Galtier, Forster, Klepzoff).

P. W. — 10573.

HYGIÈNE.

DEUXIÈME SECTION.

HYGIÈNE ALIMENTAIRE : SCIENCES CHIMIQUES ET VÉTÉRINAIRES APPLIQUÉES A L'HYGIÈNE.

Première question. — A. *Quelles sont les maladies des animaux de boucherie qui rendent leurs viandes impropres à l'alimentation ?*

B. *Parmi ces viandes, quelles sont celles qui peuvent être consommées après avoir été stérilisées ?*

C. *Quelles sont les viandes qui doivent être absolument détruites ?*

Rapport présenté par M. le Dr OSTERTAG,
professeur à l'École de médecine vétérinaire de Berlin.

In der öffentlichen Gesundheitspflege nimmt die Ueberwachung des Verkehrs mit Fleisch eine der ersten Stellen ein ; denn Fleisch bildet die fast tägliche Nahrung der meisten Menschen, und die Konsumenten sind in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle nicht im Stande, die gesunde oder schädliche Beschaffenheit des zu geniessenden Fleisches zu erkennen. Gesundheitsschädliches Fleisch kann wie das frischeste aussehen ; die rote Farbe, die feste Konsistenz, den Fettgehalt, den eigentümlichen Geruch, kurz alle Merkmale des ganz normalen Fleisches bezitzen. Sichere Anhaltspunkte für die Unterscheidung des gesunden und schädlichen Fleisches gewährt einzig und allein die Besichtigung der Schlachttiere vor der Schlachtung und die Untersuchung sämtlicher Teile der Tiere nach der Schlachtung durch Sachverständige in der Weise, wie sie in verschiedenen Kulturstaaten, darunter auch in dem Lande, dessen Gäste wir sind, in ausgezeichneter Weise durchgeführt ist.

Bei der Durchführung der Fleischbeschau ist es von grundlegender Bedeutung, diejenigen Krankheiten zu bezeichnen, bei welchen das Fleisch zur menschlichen Nahrung ungeeignet ist. Man muss sich hier vor zwei Fehlern hüten : man darf weder zu weit gehen, noch die Zahl der Krankheiten zu eng fassen. Man darf nicht auf unbe-

gründeten Verdacht hin Fleisch als ungeeignet bezeichnen, weil durch die Fleischbeschau auch bei gewissenhafter Abgrenzung derjenigen Fälle, in welchen das Fleisch als ungeeignet bezeichnen werden muss, dem Nationalvermögen gewaltige Summen entzogen werden, muss aber andererseits diejenigen Krankheiten, bei welchen das Fleisch thatsächlich untauglich ist, vollständig aufführen, damit die Fleischbeschau ihren Zweck erfüllt und Gesundheitsschädigungen, die durch den Fleischgenuss bedingt werden können, mit Sicherheit fernhält. Die Fleischbeschau muss im Sinne *Gerlachs* gehandhabt werden, der schon vor Jahrzehnten als Ziel dieser Einrichtung angab : Unter möglichster Verwertung des Fleisches nicht völlig gesunder Schlachttiere die Gesundheit des konsumierenden Menschen zu schützen.

Drei Ursachen sind es, welche das Fleisch für die Verwendung als menschliches Nahrungsmittel untauglich machen :

1. Schädlichkeiten, welche auf den Menschen durch das Fleisch übertragen werden ;

2. Schädlichkeiten, die auf Haustiere übertragen werden und dnrch den Fleischverkehr ihre Verbreitung finden, und

3. Solche Veränderungen, welche ohne eine Schädlichkeit im Sinne von 1 und 2 zu bedingen, die Substanz des Fleisches derart verändern, dass dasselbe seine Eigenschaft als menschliches Nahrungsmittel einbüsst.

Im letzteren Falle handelt es sich nicht um die Verhütung von Gefahren, die dem Menschen oder dem durch Haustiere repräsentierten Nationalvermögen drohen, sondern um einen Schutz des Publikums nach der Seite des Genusswertes. Es gehört mit zu den Aufgaben der Fleischbeschauer, zu verhüten, dass dem Publikum die Freude am Fleischgenuss verkümmert wird durch die Inverkehrgabe von Fleisch, welches geeignet ist, bei dem Konsumenten Widerwillen und Ekel zu erregen.

Zu 1.

Diejenigen Krankheiten, welche durch den Fleischgenuss auf den Menschen übertragen werden können, sind zum Teil bedingt durch *tierische Parasiten*, zum Teil durch pflanzliche Parasiten, *Infektionserreger*.

Durch den Fleischverkehr können vier tierische Parasiten auf den Menschen übertragen werden :

1. Die *Rinderfinne* (Cysticercus inermis);

2. Die *Schweinefinne* (Cysticercus cellulosæ);
3. Die *Trichine* (Trichina spiralis) und
4. Der *Echinococcenbandwurm* (Tænia echinococcus).

Aus den erstgenannten beiden Parasiten entwickeln sich *Bandwürmer des Menschen*, welche in vielen Fällen keine offensichtlichen Krankheitserscheinungen hervorrufen, unter Umständen aber den Träger erheblich in seiner Gesundheit schädigen können. Die Bandwürmer können ihren Wirt subjektiv belästigen durch Erregung von Verdauungsstörungen. Ferner können sie reflektorische Störungen verursachen. So ist nachgewiesen, dass der Bandwurm, welcher sich aus der Rinderfinne entwickelt, die Taenia saginata, epileptiforme Krämpfe zu erzeugen vermag, welche durch das Abtreiben des Bandwurmes beseitigt werden, so dass kein Zweifel über den ursächlichen Zusammenhang der bezeichneten Störungen mit dem Schmarotzertum der Taenia saginata besteht. Hierzu kommt, dass die Entfernung der Bandwürmer beim Menschen nicht immer leicht ist, dass bei der Anwendung von Bandwurmmitteln (Filix mas) schon Todesfälle bei Menschen vorgekommen sind, und dass sich bei schwächlichen, kränklichen, alten Personnen die Durchführung der sehr lästigen Bandwurmkur mit Rücksicht auf den allgemeinen Gesundheitszustand des Bandwurmträgers verbietet. Endlich ist zu bedenken, dass der Bandwurm, welcher sich aus der Schweinefinne entwickelt, dem Träger direkt lebensgefährlich werden kann. Dadurch, dass die reifen Proglottiden dieses Bandwurmes durch rückläufige Bewegungen des Darmes in den Magen kommen, ist den in den reifen Proglottiden eingeschlossenen Onkosphären die Möglichkeit gegeben, frei zu werden und sich im Körper des Trägers zu verbreiten. Nun ist es merkwürdig dass sich beim Menschen die Finnen, welche aus der hier in Betracht kommenden Taenia solium sich entwickeln, nicht wie bei den Schlachttieren in den Muskeln mit Vorliebe ansiedeln, sondern in lebenswichtigen Organen. Sie suchen das Gehirn und die Augen auf und können schwere Krankheitserscheinungen durch diesen ihren Sitz bedingen.

Die Erkrankungen, welche durch die *Trichinen* bedingt werden, sind bekannt. Sie haben die Oeffentlichkeit in einige Ländern stark erregt durch die grosse Zahl von Krankheitsfällen, die sie bedingten. Die Massenerkrankungen infolge Genusses trichinösen Fleisches, die Trichinenepidemien, welche in Deutschland zuerst in den 60 er Jahren des vorigen Jahrhunderts aufgetreten sind, und den traurigen Beweis lieferten, dass die Trichine kein harmloser Kommen-

sale, sondern ein gefährlicher Parasit ist, sind noch in lebhafter Erinnerung. Die Massenerkrankungen und die zurKenntnis der Arzte und der Behörden gelangenden Einzelerkrankungen an Trichinosis sind aber nicht die einzigen Schädigungen, welche nach dem Genusse trichinösen Fleisches auftreten. Erkrankungen an Trichinen oder die Uebertragung von Trichinen durch Fleisch auf den Menschen sind viel häufiger. Hierüber geben die Untersuchungen in den Pathologischen Instituten der Universitäten und der Krankenhäuser Aufschluss. So konnte *Fiedler* in Dresden bei 2—2, 5 °/₀, *Wagner* in Leipzig bei 2—3 °/₀, *Rudnew* in Petersburg bei 1,5—2 °/₀ und *Turner* bei 1—2 °/₀ der an Trichinen sezierten Leichen feststellen. Trichinen sind also viel häufiger bei Menschen als bei demjenigen Schlachttier, von welchem der Mensch die Trichinen bezieht, dem Schwein ; denn bei Schweinen ist sie in dem Lande, in welchem über das Vorkommen von Trichinen beim Schweine genaue statistische Erhebungen stattfinden, in den deutschen Königreichen Preussen und Sachsen, viel seltener. Die Häufigkeit der Trichinen schwankte in den letzten Jahren des vergangenen Jahrhunderts zwischen 0,04-0,14 °/₀. Die Gefährlichkeit der Trichinen des Schweines wird nicht bloss dadurch dargethan, dass sie Massenerkrankungen beim Menschen verursacht, sondern auch dadurch, dass diese Krankheit häufig einen tödlichen Verlauf nimmt. Die Zahl derjenigen, welche nach dem Genuss trichinösen Fleisches sterben, schwankt. Bei den Trichinenepidemien in Hettstädt und Hedersleben ist aber beobachtet worden, dass 37-43 °/₀ der Erkrankten gestorben sind.

Der *Echinokokkenbandwurm* schmarotzt im Darm des Hundes. Durch die Verwendung dieses Körperteiles als menschliches Nahrungsmittel würde in hohem Grade die Gefahr eingeschlossen werden, dass die Echinokokkenkrankheit auf den Menschen übertragen wird. Dieser Gefahr wird überall dort, wo der Genuss von Hundefleisch überhaupt in Betracht kommt, kurzerhand dadurch vorgebeugt, dass die Verwendung des Verdauungskanals des Hundes zu Zwecken der menschlichen Ernährung grundsätzlich ausgeschlossen wird. Ein dahingehender Vorschlag ist schon vor zwei Jahrzehnten seitens des Lehrerkolleziuns der Tierärztlichen Lehranstalt in Brüssel gemacht worden. Dieskann um so unbedenklicher geschehen, als es sich um einen Körperteil von ganz untergeordneter Bedeutung handelt.

Von pflanzlichen Parasiten oder Infektionskeimen, die bei Schlachttieren als Krankheitserreger auftreten, sind auf den

Menschen übertragbar der Erreger des *Milzbrandes*, der *Maul und Klauenseuche*, der *Pocken*, der *Tollwut*, des *Rotzes*, der *Tuberkulose* und der *pyämischen* und *septicämischen Infectionen*.

Alljährlich erkranken bei dem Ausschlachten und Zerlegen von milzbrandkranken Tieren Personen. Das Fleisch der kranken Tiere ist häufig ohne Nachteil genossen worden. Trotzdem muss das Fleisch aber als ungeeignet für die menschliche Ernährung angesehen werden, weil auch beim Zerlegen des Fleisches in der Küche eine Uebertragung der Milzbrandkeime auf den Menschen stattfinden kann, und weil ferner beim Genuss des Fleisches Gesundheitsschädigungen nicht ausgeschlossen sind, wenn der Geniessente Verletzungen im Bereiche der oberen Verdawungswege aunfeist.

Wenn sich das Fleisch Milzbrandkranker Tiere beim Genusse der Regel nach als unschädlich erweist, so erklärt sich dies durch die Form, in welcher die Milzbranderreger in dem Fleische auftreten. Die Milzbranderreger finden sich im Fleische nur in Form der Bazillen, weil im Fleische der geschlachteten Tiere Sauerstoff fehlt, der zur Bildung der Dauerformen des Milzbrandes, der Milzbrandsporen, unentbehrlich ist. Die Milzbrandbazillen werden aber durch den Magensaft unschädlich gemacht. Hierfür spricht das Experiment an Versuchstieren und die Erfahrung bei den Menschen, die nach dem Genuss von Fleisch milzbrandkranker Tiere nicht erkrankten, wenn wider die Vorschrift oder in Ländern ohne Fleischbeschau Fleisch milzbrandkranker Tiere in Verkehr gelangt ist.

Bei der *Maul- und Klauenseuche* ist das Blut der Träger des Ansteckungs Stoffes nur in so lange, als es noch nicht zur Bildung des spezifischen Ausschlages, zur Bildung der Aphten, gekommen ist (Feststellungen von *Löffler* und des Kaiserlichen Gesundheitsamts in Berlin). Wenn sich bereits Aphthen gebildet haben, íst das Blut nicht mehr ansteckend; des Ansteckungsstoff findet sich nunmehr in den spezifischen Produkten der Krankheit vor. Deswegen kann das Fleisch in diesen Fällen, welche der Regel nach zur Feststellung gelangen, nicht mehr als zur menschlichen Nahrung ungeeignet angesehen werden, sondern nur die spezifisch veränderten Teile, Kopf mit Zunge und die Füsse.

Auch bei den *Pocken* (Kuhpocken) handelt es sich der Regel nach nur um ein verändertes Organ, — bei den Kühen das Euter, — bei künstlich zur Gewinnung von Vaccine infizierten Tieren um diejenigen Teile, an welchen die Infektion stattgefunden hat, welche als ungeeignet anzusehen sind.

Bei der *Tollwut* ist nicht die Gesamtmasse des Fleisches Träger des Ansteckungsstoffes. Derselbe findet sich aber in solchen Teilen, welche als Fleisch in den Konsum gelangen : Nervensystem, Speicheldrüsen, Euter. Erkrankungen nach dem Genusse des Fleisches wutkranker Tiere sind noch nicht beobachtet worden. Diese Tatsache findet ihre Erklärung durch Versuche von *Wyrsykowski*. Dieser hat gezeigt, dass das Virus der Tollwut durch den Magensaft zerstört wird. Das Fleisch ist aber trotzdem als ungeeignet zur menschlichen Ernährung zu bezeichnen, weil beim Zerlegen des Fleisches und beim Bereiten zum Genusse Infektionen der damit beschäftigten Personen vorkommen können.

Beim *Rotz* ist nach den gelungenen Fütterungsversuchen, die *Nocard* und *Schütz* mit Reinkulturen von Rotzbazillen ausgeführt haben, die Möglichkeit der Uebertragung durch das Fleisch rotzkranker Tiere anzunehmen. Die Uebertragungsmöglichkeit wird ferner erwiesen durch die Massenerkrankungen von Tieren in Menagerien an Rotz, die mit Sicherheit auf den Genuss des Fleisches rotzkranker Tiere zuruckzuführen gewesen sind. Ferner kommt hinzu die Möglichkeit der Ansteckung beim Zerlegen und Zubereiten derjenigen Teile des Körpers der geschlachteten Tiere welche mit rotzigen Veränderungen behaftet sind. Aus diesem Grunde muss das Fleisch bei der Rotzkrankheit als ungeeignet für die menschliche Ernährung angesehen werden.

Die Frage, ob die *Tuberkulose* der Schlachttiere auf den Menschen übertragbar ist, beschäftigt seit zwei Jahren von neuen die Medizin und die öffentliche Meinung. Sie ist auch Gegenstand besonderer Verhandlungen auf diesem Kongresse. Bekannt ist, dass die Uebertragungsmöglichkeit von *Koch* und *Schütz* bestritten worden ist. Ebenso bekannt aber, dass die experimentelle Nachprüfung dieser Frage gezeigt hat, dass es Fälle von Menschentuberkulose gibt, die auf das Rind übertragen werden können, und dass deshalb der Schluss gerechtfertigt ist, dass auch Fälle von Tiertuberkulose auf den Menschen übertragen werden können, ganz abgesehen davon, dass sich bei der experimentellen Prüfung der Virulenz des Erregers der Tier- und Menschentuberkulose herausgestellt hat, dass der Erreger des Haustiertuberkulose durchweg virulenter ist als derjenige der Menschentuberkulose. Bei dieser Sachlage ist denjenigen Männer zuzustimmen, welche die Aussicht vertreten, dass die Massregeln, die gegen die Verhütung der Tuberkuloseübertragung durch das Fleisch und die Milch tuberkulöser Haustiere ergriffen seien, nicht aufgehoben werden dürfen. So lange die Frage

unentschieden war, war zu betonen, dass die Gesundheitspflege in zweifelhaften Fällen das Ungünstige anzunehmen und das zweifelhaft Schädliche als schädlich solange anzusehen hat, bis die Unschädlichkeit dargetan ist. Seitdem aber die Rückübertragung der Menschentuberkulose auf das Tier in einer Reihe von Fällen gelungen ist, liegt die Sache so, dass wir es bei der Tuberkulose der Schlachttier und deren Produkten mit einer erwiesenen Schädlichkeit zu tun haben. Die klinische Beobachtung bein Menschen lässt uns in diesem Falle in Stich, da die tuberkulöse Infektion latent verläuft und Jahre, selbt Jahrzehnte vergehen können, bis die Infektion zu einem offenen Krankheitsbild führt. Bei der Tuberkulose kann man daher den Zusammenhang zwischen der Aufnahme der Schädlichkeit und der offenen Krankheit nicht in gleicher Weise verfolgen wie bei anderen Fleischschädlichkeiten, z. B. der Trichinose und den als Fleischvergiftungen bezeichneten Massenerkranhungen nach Fleischgenuss.

Dieses vorausgeschickt, ist hervorzuheben, dass Tuberkulose das Fleisch nicht schlechthin zur menschlichen Nahrung ungeeignet macht, sondern dass dies nur dann der Fall ist, wenn die Tuberkelbazillen in dem Fleische verbreitet wurden, oder wenn die Annahme begründet ist, dass dieses der Fall war. Bei Tuberkulose kann somit das Fleisch nur in bestimmten Fällen als ungeeignet angesehen werden. Diese Fälle sind :

1. Acute Generalisation.

2. Tuberkulose mit starker Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens ; Fieber, hochgradige Abmagerung.

3. Tuberkulose beim Vorhandensein umfangreicher Erweichungs Leise in den Eingeweiden, aus welchen erfahrungsmässig häufig Einbrüche von Tuberkelbazillen in die Blutbahn erfolgen.

4. Tuberkulose mit Erkrankung des Fleisches des Konsums (Muskeln, Knochen, Gelenke, intermuskuläre Lymphdrüsen).

Ausserdem sind alle Eingeweide, welche tuberkulöse Veränderungen aufweisen, sei es auch nur in ihren Lymphdrüsen, als ungeeignet zur menschlichen Nahrung zu betrachten.

Die wichtigsten Infektionskrankheiten sind die *Pyämie* und die *Septicämie*. Diese Krankheiten werden durch die Erreger der Entzündung oder Eiterung verursacht. Bei den schlachtbaren Haustieren handelt es sich gewöhnlich um Bazillen, welche zu der Gruppe der giftigen Colibazillen gehören und als deren Typus z. B. der Bacillus enteritidis Gärtner aufzufassen ist. Die Gesundheits-

schädlichkeit dieses Fleisches ist durch eine Unzahl von Massenerkrankungen dargetan, welche sich nach dem Genusse solchen Fleisches eingestellt haben, erwiesen. Die Massenerkrankungen äusserten sich durch Durchfall, Erbrechen, Kolikschmerzen, choleraähnliches Gefühl, Kopfschmerzen, Stupor verbunden mit Delirien, häufig auch durch Hautausschläge und durch ein langsames Rekonvalescenzstadium. Die Krankheit führt in 1-2 °/₀ der Fälle zum Tode.

Unter den angeführten Krankheiten wird ein erheblicher Teil durch Erreger bedingt, welche gegen Hitze wenig widerstandsfähig sind und durch Anwendung hoher Temperaturgrade zerstört werden können. Andere dagegen lassen sich weder durch dieses Mittel noch durch andere Zubereitungsarten vernichten. Hiernach ist das Fleisch bei den angegebenen Krankheiten zum Teil als ***bedingt tauglich***, zum Teil als ***untauglich*** anzusehen.

Durch hohe Hitzegrade werden zerstört :

Die tierischen Parasiten, welche das Fleisch schädlich machen : die Rinderfinne, die Schweinefinne und die Trichine. Die Rinderfinne stirbt bei einer Temperatur von 45°, die Schweinefinne bei einer solchen von 49° und die Trichine bei der Gerinnungstemperatur des Eiweisses, bei 70° C. ab. *Das Fleisch der finnigen und Trichinösen Tiere kann daher nach ordnungsmässiger Erhitzung als tauglich für den Menschen angesehen werden*, vorausgesetzt, dass die Parasiten nicht in solcher Zahl in dem Fleisch zugegen sind, dass das Fleisch trotz der Unschädlichkeit als ekelerregend vom menschlichen Genusse ausgeschlossen werden muss. ***Morot*** hat mit Recht gesagt, « dass Fleisch, welches mit Tausenden und aber Tausenden von Parasitenleichnamen durchsetzt sei, die Qualität als menschliches Nahrungsmittel eingebüsst habe ».

Das Fleisch bei Milzbrand, bei Tolwut und bei Rotz ist als untauglich anzusehen. Die Erreger dieser Krankheiten können zwar im Fleische durch Einwirkung hoher Hitzegrade vernichtet werden, besonders seit wir im Besitze von Sterilisationsapparaten sind, welche eine Erwärmung des Fleisches auch in den inneren Schichten auf eine Temperatur ermöglichen, welche das Virus dieser Krankheiten mit Sicherheit zerstört. Von einer Tauglichmachung des Fleisches bei diesen Krankheiten ist aber Abstand zu nehmen wegen der Gefährlichkeit des Hantierens mit dem Fleische. Die Gefahr der Uebertragung der genannten Krankheiten auf den Menschen ist beim Zerlegen des Fleisches so gross, dass man alle

Manipulationen hiermit auf das Mindestmass beschränken muss, indem man das Fleisch unschädlich beseitigt.

Bei den *Pocken* handelt es sich nur um *geringwertige Organe*, bei welchen die Sterilisation und die Kosten derselben in keinem Verhältnis zu dem durch dieses Verfahren zu erhaltenden Werte steht. Hier ist also die *unschädliche Beseitigung* aus wirtschaftlichen Gründen der Sterilisation vorzuziehen.

Anders bei der *Maul- und Klauenseuche*. Hier ist es unbedenklich, die in Betracht kommenden Teile, sobald sie einen grösseren Wert haben, durch Sterilisation tauglich zu machen, weil es sich zum Teil um wertvolle Teile handelt, z. B. die Zungen, und das Virus der Maul- und Klauenseuche durch die bei der Sterilisation zu erreichende Temperatur von 100° C. sicher zerstört wird.

Der *Tuberkelbazillus* wird durch eine momentane Erhitzung auf 95° C. zerstört. Es ist deshalb vom wissenschaftlichen Standpunkt aus *unbedenklich, das Fleisch, welches nur Tuberkelbazillen enthält, nach erfolgter Sterilisation in den Verkehr zu geben*, während dasjenige Fleisch, welches tuberkulöse Veränderungen aufweist, auch nach erfolgter Sterilisation als ein ekelerregendes Nahrungsmittel zu behandeln ist, da tuberkulöse Veränderungen auch durch Sterilisation nicht die Qualität als menschliches Nahrungsmittel erlangen.

Bei der pyämischen und septischen Infektion handelt es sich um Erreger, von denen ein Teil Toxine bildet, welche gegen höhere Temperaturegrade sehr widerstandsfähig sind und auch durch Sterilisation nicht zu zerstören. Das Fleisch bei diesen Krankheiten muss also grundsätzlich als ungeeignet angesehen weerden. Es ist aber andererseits vom wissenschaftlichen Standpunkt aus angezeigt, dieses Fleisch nach den *Basenau*' schen Versuchen zu klassifizieren und *dasjenige Fleisch nach erfolgter Sterilisation in den Verkehr zu geben, bei welchem durch den Basenau' schen Versuch erwiesen wurde, dass es keine widerstandsfähigen Toxine enthält.* Die Erreger der pyämischen und septischen Infektion selbst sind durch Anwendung der Temperaturgrade, welche bei der Sterilisation zur Anwendung kommen, zerstörbar.

Zu 2.

Zu den Krankheiten, welche lediglich auf Haustiere übertragbar sind, für die der Mensch dagegen unempfindlich ist, gehören die *Rinderpest*, die *Lungenseuche*, die *Wild- und Rinderseuche*, der

Rauschbrand, der *Bradsot*, die *Kälberdiphtherie*, der *Rotlauf der Schweine*, die *Schweineseuche* und die *Schweinepest*. Das Fleisch muss bei diesen Krankheiten ***aus veterinärpolizeilichen Gründen*** als ***bedenklich*** angesehen werden, weil feststeht, dass diese Krankheiten durch den Fleischverkehr verschleppt werden können. Die Verschleppungsgefahr ist bei einer dieser Seuchen, bei der Lungenseuche, sehr gering. Hier wird eine Verschleppungsgefahr als möglich nur angenommen so lange das Fleisch noch lebenswarm ist. Es wird daher kein Bedenken getragen, das Fleisch in Verkehr zu geben so bald es erkaltet ist, selbstverständlich nach Entfernung der krankhaft veränderten Teile und unter der Voraussetzung, dass ein anderer Beanstangungsgrund nicht vorliegt.

Bei der *Rinderpest* ist dagegen wie bei der *Wild- und Rinderseuche* die Ansteckungsgefahr eine so grosse, dass man das Fleisch auf kürzestem Wege unschädlich beseitigt, um einer Ausstreuung und Verbreitung der Krankheitskeime auf andere zu verhüten. Die Frage, ob das Fleisch bei diesen Krankheiten durch Sterilisation unschädlich zu machen ist, ist *praktisch ohne Belang*, weil das Fleisch mit Rücksicht auf die erwähnte Uebertragungsgefahr auf Tiere auf kürzestem Wege zu beseitigen ist.

Beim *Rauschbrande* ist eine *Tauglichmachung* durch Sterilisation *nicht zu erreichen*; denn die Rauschbrandsporen, die sich bekanntlich im Fleische bilden, sind gegen Hitze so resistent, dass sie durch das übliche Sterilisiren nicht zerstört werden. Sie vertragen eine Erhitzung auf 100° C., selbst wenn diese Temperatur 5-6 Stunden lang auf das Fleisch einwirkt. Bei der üblichen Sterilisation handelt es sich aber um die Einwirkung einer Temperatur von 100°, nur für die Dauer von 2-3 Stunden, und diese kommt voll, d. h. während der ganzen Zeitdauer, nur in den oberflächlichen Schichten zur Geltung, in den tieferen Schichten des Fleisches dagegen wegen des schlechten Wärmeleitungsvermögens des Fleisches nicht.

Ebenso verhält es sich mit dem *Bradsot* der Schafe, welche auch durch Bakterien bedingt sind, die bereits innerhalb des Kadavers des Tierkörpers Sporen bilden. Die Bradsotsporen widerstehen der Siedehitze.

Bei der *Diphtherie der Kälber* handelt es sich gewöhnlich um eine lokale Erkrankung der oberen Verdauungs- und oberen Luftwege. Die Krankheit wird erzeugt durch den Nekrosenbazillus. Die-

ser zeichnet sich durch seine *Neigung zur Lokalisation* aus. So lange keine Allgemeininfektion eingetreten ist, kann das Fleisch nach Entfernung der veränderten Teile in den Verkehr gegeben werden. Die veränderten Teile sind unschädlich zu beseitigen, da sie den Teilen die Eigenschaft, als menschliches Nahrungsmittel zu dienen, nehmen. Die Frage, ob diese Teile durch Sterilisation tauglich zu machen sind, kommt daher praktisch nicht in Betracht.

Bei den *Schweineseuchen* (Rotlauf, Schweineseuche und Schweinepest) sind die Erreger durch Sterilisation zerstörbar. Der Rotlaufbazillus stirbt bei einer Temperatur von 70° ab, der Schweineseuche- und Schweinepesterreger bei der Siedehitze und bei 80°, wenn diese Temperatur während der Dauer einer Stunde einwirkt. *Das Fleisch kann daher bei Rotlauf, Schweineseuche und Schweinepest nach erfolgter Sterilisation ohne veterinärpolizeiliche Bedenken in dem Verkehr gegeben werden.* Auszuschliessen von dieser Inverkehrgabe ist nur das jenige Fleisch, welches infolge der Krankheit so schwere Veränderungen seiner Substanz zeigt, das es seine Qualität als menschliches Nahrungsmittel eingebüsst hat.

Zu 3.

Als ungeeignet für den menschlichen Konsum ist alles Fleisch anzusehen, das, trotzdem es nicht schädlich für den menschlichen Genuss und in veterinärpolizeilicher Hinsicht nicht bedenklich ist, *so starke Veränderungen aufweist, dass es die Qualität als menschliches Nahrungsmittel eingebüsst hat.* Hierzu gehört Fleisch, welches durch entzündliche Prozesse, durch Einwanderung sehr zahlreicher unschädlicher Parasiten, durch bakterielle Erkrankungen in seinen. Kardinaleigenschaften des Geruches, der Konsistenz, des äusseren Aussehens hochgradige Abweichungen aufweist. *Solches Fleisch kann durch Sterilisation nicht tauglich gemacht werden,* weil diese Eigenschaften durch die Sterilisation nicht beseitigt werden. Dieses Fleisch ist also zu demjenigen zu zählen, welches unbedingt vom Verkehr auszuschliessen ist.

Zusammenfassung.

A. — Die *Erkrankungen der Schlachttiere, welche das Fleisch als Nahrungsmittel ungeeignet machen,* sind :

1. Behaftung mit gesundheitsschädlichen Finnen, Rinderfinnen und Schweinefinnen.

2. mit Trichinen.
3. Milzbrand.
4. Tollwut.
5. Rotz.
6. Bestimmte Formen der Tuberkulose.
7. Pyämie.
8. Septicämie.
9. Rinderpest.
10. Wild- und Rinderseuche.
11. Rauschbrand.
12. Bradsot.
13. Rotlauf der Schweine.
14. Schweineseuche.
15. Schweinepest.

Die ***veränderten Teile*** sind der Regel nach für die menschliche Ernährung ***untauglich*** :

bei den Pocken,

bei der Mehrzahl der Tuberkulosefälle,

bei der Lungenseuche,

endlich, bei denjenigen Erkrankungen welche, ohne das Fleisch in sanitätspolizeilicher oder veterinärpolizeilicher Hinsicht als Nahrungsmittel ungeeignet zu machen, so erhebliche Veränderungen seiner Substanz bedingen, dass das Fleisch die Qualität als menschliches Nahrungsmittel einbüsst (Durchsetzung mit unschädlichen Parasiten, Entzündungen, bakterielle Infektionen mit Veränderungen des Geruchs, der Konsistenz, des Aussehens).

B. *Durch die Sterilisation können für den menschlichen Genuss tauglich gemacht werden* :

das finnige Fleisch,

das trichinöse Fleisch,

das Fleisch bei bestimmten Formen der Tuberkulose,

bei bestimmten Formen der septischen Infektion,

bei Rotlauf,

bei Schweineseusche und Scheinepest, vorausgesetzt, dass das Fleisch nicht wegen der substantiellen Veränderungen als ungeeinet anzusehen ist.

C. ***Unbedingt zu beseitigen ist das Fleisch*** :

bei Milzbrand,

bei der Tollwut,

beim Rotz,
bei bestimmten Formen der Tuberkulose (Durchsetzung mit tuberkulösen Veränderungen oder Tuberkulose mit hochgradigen Abmagerungen),
bei Rinderpest,
bei Wild- und Rinderseuche,
bei Rauschbrand,
bei Bradsot,
ferner alles Fleisch, welches wegen hochgradiger Veränderungen seiner Beschaffenheit unter A. als ungeeignet bezeichnet wurde.

Conclusions.

A. — *Les maladies qui rendent la viande des animaux d'abattoir impropre à la consommation sont* :

1. La présence de cysticerques du bœuf ou du porc (ladrerie) ;
2. La trichinose ;
3. Le charbon ;
4. La rage ;
5. La morve ;
6. Certaines formes de tuberculose ;
7. La pyémie ;
8. La septicémie ;
9. La peste bovine ;
10. Le choléra du bétail et du gibier ;
11. Le charbon symptomatique ;
12. Le bradsot ;
13. La dysenterie des porcs ;
14. Le choléra des porcs ;
15. La peste des porcs.

Les *parties atteintes* sont d'ordinaire *impropres* à la consommation :

dans la variole ;
dans la plupart des cas de tuberculose ;
dans la péripneumonie ;

enfin, dans les affections qui, sans rendre la viande impropre à la consommation au point de vue de la police sanitaire ou vétérinaire, l'altèrent à ce point qu'elle ne constitue plus une nourriture accep-

table pour l'homme (parasites inoffensifs, inflammations, infections bactériennes avec altérations de l'odeur, de la consistance, de l'aspect de la viande).

B. — *La stérilisation rend propres à la consommation les viandes suivantes* :

Viande ladre ;
Viande trichinée;
Viande dans certains cas de tuberculose ;
Viande dans certains cas d'infection septique ;
Viande de porcs dysentériques ;
Viande de porcs atteints de choléra ou de peste, à moins que l'altération de la viande ne soit trop prononcée.

C. — *Il faut rejeter absolument la viande dans les cas de* :

Charbon ;
Rage ;
Morve ;
Certaines formes de tuberculose (infiltration tuberculeuse ou amaigrissement considérable);
Peste bovine ;
Choléra du bétail et du gibier ;
Charbon symptomatique ;
Bradsot ;

Enfin, toute viande trop altérée dans ses propriétés.

HYGIÈNE.

DEUXIÈME SECTION.

HYGIÈNE ALIMENTAIRE : SCIENCES CHIMIQUES ET VÉTÉRINAIRES APPLIQUÉES A L'HYGIÈNE.

Première question. — A. *Quelles sont les maladies des animaux de boucherie qui rendent leurs viandes impropres à la consommation ?* B. *Parmi ces viandes, quelles sont celles qui peuvent être consommées après avoir été stérilisées ?* C. *Quelles sont les viandes qui doivent être absolument détruites ?*

Rapport présenté par M. le Dr L. STUBBE,
Inspecteur des services vétérinaires au Ministère de l'agriculture, à Bruxelles.

A. — QUELLES SONT LES MALADIES DES ANIMAUX DE BOUCHERIE QUI RENDENT LEURS VIANDES IMPROPRES A L'ALIMENTATION [1]?

Restant dans le cadre tracé, nous nous sommes borné à indiquer ces maladies et le motif pour lequel elles rendent la viande insalubre.

(1) En vertu de la loi du 4 août 1890 sur la falsification des denrées alimentaires, un arrêté royal du 9 février 1891 a prescrit les mesures relatives à l'inspection des viandes, rendue obligatoire dans tout le pays. Un arrêté ministériel du 28 avril de la même année, pris en exécution de cet arrêté royal, a déterminé les maladies des animaux de boucherie entraînant la saisie des viandes et des issues.

L'arrêté royal du 23 mars 1901 a abrogé celui du 9 février 1891, et l'arrêté ministériel du 31 mars 1901 a remplacé celui du 28 avril 1891. Cet arrêté ministériel prescrit que les viandes et issues doivent être déclarées insalubres dans les cas suivants :

I. — MALADIES OU ALTÉRATIONS COMMUNES AUX ANIMAUX DE BOUCHERIE EN GÉNÉRAL.

1° *Viandes et issues provenant d'animaux :*

A. Morts naturellement;

B. Qui ont subi une jugulation incomplète : viandes saigneuses;

C. Qui ont été empoisonnés par des substances administrées à dose toxique :

Pour la facilité de leur exposé, les maladies ont été classées en trois grands groupes :

PREMIER GROUPE. — *Les maladies microbiennes, virulentes, parasitaires, des animaux de boucherie, dont les germes peuvent également se développer chez l'homme.*

---

préparations arsénicales, cupriques, saturnines, acide phénique, noix vomique, etc., ou qui ont reçu certains médicaments : ammoniaque, éther sulfurique, essence de térébenthine, camphre, assa fœtida, etc., capables d'imprégner l'organisme d'une odeur anormale;

2° *Viandes gâtées ou corrompues ;*

3° *Viandes exhalant une odeur anormale, désagréable ou repoussante,* notamment celle des porcs cryptorchides;

4° *Viandes infiltrées ;*

5° *Viandes provenant d'animaux atteints des maladies suivantes :*

Charbon bactéridien ;

Tuberculose, dans les cas suivants :

A. Tuberculose musculaire ou des ganglions intramusculaires ;

B. Tuberculose *miliaire* dans l'épaisseur de la rate et des reins;

C. Lésions étendues de tuberculose à la fois dans la poitrine et dans l'abdomen;

D. Lésions tuberculeuses thoraciques et abdominales d'un développement moins considérable que dans le cas prévu au littera *C*, mais importantes néanmoins par leurs caractères (foyers tuberculeux ramollis, purulents, en grand nombre dans les deux cavités);

E. Lésions étendues de tuberculose dans la poitrine ou dans l'abdomen, avec lésions étendues de tuberculose en dehors de ces cavités ;

F Tuberculose constatée dans n'importe quelle partie du corps et quel que soit le nombre de tubercules, *lorsque l'animal est en état d'émaciation marqué.*

Dans les cas prévus aux litteras *B*, *C*, *D* et *E* qui précèdent, la viande peut être admise à la consommation après avoir été soumise, sous la surveillance d'un expert vétérinaire, à une température humide de 110° C., pendant trois heures au moins, dans un appareil stérilisateur agréé par le ministre;

Rage et suspicion de rage;
Pyohémie ;
Septicémie ;
Urémie ;
Ictère ;
Arthrite généralisée des jeunes animaux ;
Inflammation gangréneuse d'un ou de plusieurs organes viscéraux ;
Mélanose généralisée ;
Tétanos.

DEUXIÈME GROUPE. — *Les maladies microbiennes, parasitaires des animaux de boucherie, dont les germes ne se développent pas chez l'homme, mais pouvant rendre la viande impropre à la consommation.*

TROISIÈME GROUPE. — *Maladies autres produisant ou pouvant produire des altérations de la viande qui la rendent inconsommable.*

II. — MALADIES PROPRES AUX RUMINANTS.

Pneumo-entérite septique ou pleuropneumonie septique des jeunes ruminants.

Néanmoins, la viande pourra être livrée à la consommation quand la maladie est peu grave, c'est-à-dire qu'il n'existe ni altérations musculaires ni lésions étendues des viscères. Les parties affectées doivent néanmoins être saisies.

Charbon bactérien.

III. — MALADIES PROPRES AUX BÊTES BOVINES ET AUX PORCS.

Ladrerie du porc, du veau et du bœuf.

En cas de ladrerie, le lard, la graisse ou le suif peuvent être utilisés après avoir été soumis à une température de 100° C.

IV. — MALADIES PROPRES AUX BÊTES BOVINES.

Peste bovine;

Fièvre catarrhale maligne du bœuf ou coryza grangreneux;

Entérite infectieuse des veaux.

V. — MALADIES PROPRES AUX SOLIPÈDES.

Morve et farcin;

Anasarque;

Fièvre typhoïde du cheval;

Gourme maligne.

VI. — MALADIES PROPRES AUX PORCS.

Trichinose;

Rouget du porc;

Pneumo-entérite infectieuse du porc, encore appelée : choléra du porc ou hog-choléra;

Pneumonie contagieuse ou infectieuse ou peste du porc.

Lorsque les trois affections ci-dessus (rouget, choléra et peste du porc) sont au début, c'est-à-dire qu'il n'y a pas d'infiltration jaunâtre du lard, que les altérations des organes internes sont peu prononcées et que la viande a bon aspect, celle-ci pourra être admise à la consommation. Les parties affectées doivent néanmoins être saisies.

VII. — MALADIE PROPRE AUX MOUTONS.

Clavelée.

Voici cette classification :

PREMIER GROUPE. — *Maladies microbiennes, virulentes, parasitaires des animaux de boucherie dont les germes peuvent également se développer chez l'homme.*

- *Maladies microbiennes, virulentes.*
  - Charbon bactéridien.
  - Morve et farcin.
  - Rage.
  - Tétanos.
  - Septicémie gangreneuse.
  - Pyohémie.
  - Tuberculose.
  - Fièvre aphteuse.
- *Maladies parasitaires.*
  - Trichinose.
  - Ladreries du porc et du bœuf.
  - Actinomycose.

DEUXIÈME GROUPE. — *Maladies microbiennes, virulentes, parasitaires des animaux de boucherie, dont les germes ne se développent pas chez l'homme, mais qui peuvent rendre la viande impropre à la consommation.*

- *Septicémies hémorragiques.*
  - a) Pasteurelloses.
    - Pneumo-entérite du mouton.
    - Pneumonie infectieuse de la chèvre.
    - Pneumo-entérite du bœuf.
    - Pleuropneumonie septique du veau.
    - Diarrhée des veaux d'Irlande.
    - Pneumonie contagieuse du porc (*Schweinplage, Schweinseuche*).
    - Fièvre typhoïde, pneumonie infectieuse, influenza du cheval.
  - b) Salmonellose (Lignières).
    - Pneumo-entérite infectieuse du porc ; hog-choléra ; *Schweinpest.*
- *Infections colibacillaires.*
  - Diarrhée des veaux.
  - Septicémie des veaux.
  - Coryza gangreneux du bœuf.
- Charbon bactérien.
- Rouget du porc.
- Pleuropneumonie contagieuse de la bête bovine.
- Peste bovine.
- Gourme maligne.
- Anasarque.
- Psorospermose.

TROISIÈME GROUPE. — *Maladies autres, produisant ou pouvant produire des altérations de la viande qui la rendent inconsommable.*

- Inflammations des organes. *Viandes saigneuses.*
  - Inflammations aiguës, fébriles : *viandes fiévreuses.*
  - — chroniques (1).
- Indigestion avec météorisation.
- Albuminurie, Hydroémie : *Viandes infiltrées.*
- Mélanose.
- Ictère ou jaunisse.
- Urémie.
- Sarcomatose.
- Carcinomatose.
- Intoxications.

(1) Certaines inflammations chroniques peuvent donner naissance à des *viandes infiltrées.*

Premier groupe. — *Maladies microbiennes, virulentes, parasitaires des animaux de boucherie dont les germes peuvent également se développer chez l'homme.*

a) *Charbon bactéridien. Fièvre charbonneuse.* — Tous les auteurs sont d'accord pour déclarer la viande impropre à la consommation dans le cas de charbon bactéridien, en raison du développement possible de la maladie chez l'homme par ingestion et manipulation de la viande.

Il y a lieu de faire remarquer pourtant que l'observation démontre que le *charbon bactéridien* se communique très rarement à l'homme par ingestion. Les exemples de non-transmission, par cette voie, ne manquent pas. La fièvre *charbonneuse* (*forme apoplectique*), en effet, a été souvent confondue avec l'*apoplexie cérébrale* : de part et d'autre, la mort survient parfois en quelques heures et le sang est *asphyxique*. On coupait le cou à la bête pour la faire saigner le plus possible et la viande était consommée à la ferme et dans le voisinage. On pourrait objecter que la viande se cuit pendant très longtemps à la campagne, ce qui expliquerait son inocuité. C'est la règle, il est vrai, mais il y a des exceptions.

b) *Affection morvo-farcineuse.* — La viande doit être rejetée de la consommation dans tous les cas de morve; telle est l'opinion des auteurs.

Nous pensons, pourtant, qu'il n'y a aucun inconvénient à laisser consommer la viande de chevaux, chez lesquels la maladie se traduit seulement par la présence de quelques tubercules dans les organes.

Les lésions de la morve sont parfois très rares et ne se découvrent que par un examen très attentif des viscères. Les praticiens qui ont autopsié des cadavres de chevaux ayant réagi manifestement à la malléine le savent parfaitement.

Ces altérations passent donc sûrement inaperçues pour quiconque ne fait pas l'autopsie avec minutie. Dans ce cas se trouvent les experts vétérinaires ayant à examiner, en un jour, un grand nombre de bêtes disséminées dans plusieurs tueries. Le temps leur manque absolument pour pratiquer des découpes dans les viscères, condition indispensable pourtant pour découvrir les tubercules morveux. Il est donc certain que des chevaux, atteints de ces rares lésions morveuses, sont consommés, soit à l'état de viande fraîche, soit sous forme de viandes préparées : filets ou saucissons. Jamais, pourtant, il n'a été constaté d'accidents.

L'observation démontre, par conséquent, que ces viandes sont inoffensives. Il reste à compléter cette preuve par l'expérience.

c) *Rage.* — La viande d'animaux atteints ou suspects d'être atteints

de rage est déclarée insalubre, en raison de la transmission possible à l'homme.

Nous parlerons plus loin de la viande fournie par les bêtes simplement suspectes d'être contaminées.

d) *Septicémie gangréneuse. OEdème malin. Fièvre putride.* — La présence des germes pathogènes dans la viande et les altérations de celle-ci doivent la faire rejeter de la consommation.

e) *Pyohémie.* — A cause de la présence des microorganismes pyogènes dans le sang, la viande, qui, de plus, est altérée, doit être déclarée impropre à la consommation.

f) *Tétanos.* — L'animal doit être rejeté de la consommation, en raison des lésions musculaires et de la présence du microbe pathogène dans le sang et les parenchymes, lors de l'agonie.

g) *Tuberculose.* — Il est démontré que les viandes provenant d'animaux tuberculeux sont très peu dangereuses pour l'homme, parce que : 1° elles sont très rarement virulentes et, quand elles le sont, c'est à un très faible degré; 2° elles sont cuites, au moins partiellement; 3° l'ingestion de ces viandes virulentes ne se répète pas (comme cela peut se présenter pour le lait) (1).

On est d'accord pour les rejeter de la consommation : 1° lorsque le sang est infecté par les bacilles de Koch, infection décelée par la tuberculose *miliaire aiguë* des organes parenchymateux et notamment de la *rate et des reins*; 2° lorsqu'il y a tendance à la production de cette infection par l'étendue des lésions tuberculeuses; 3° en cas de tuberculose des muscles ou des ganglions intramusculaires; 4° en cas de tuberculose, quelle que soit l'étendue des lésions, quand l'animal est en état d'émaciation marqué (2).

h) *Fièvre aphteuse.* — La maladie, par elle-même, n'exclut pas la viande de la consommation, même lorsqu'elle se présente sous forme *foudroyante*, si, bien entendu, dans ce dernier cas, l'animal a bien saigné et si les muscles ne sont pas altérés. Les organes malades seuls doivent être saisis. Nous reviendrons sur cette maladie au chapitre *Stérilisation*.

i) *Trichinose.* — Les viandes *trichinées* doivent être rigoureusement

(1) NOCARD et LECLAINCHE, *Les maladies microbiennes des animaux*, 3e édition, 1903.

(2) L'arrêté ministériel précité du 31 mars 1901 détermine les cas dans lesquels les viandes doivent être rejetées de la consommation pour cause de tuberculose.

rejetées de la consommation en raison de l'infection possible de l'homme par les *trichines*.

j) *Ladreries du porc et du bœuf*. Les cysticerques donnent respectivement naissance aux *tænias solium* et *mediocanellata* chez l'homme. La viande doit être déclarée impropre à l'usage alimentaire quand elle renferme beaucoup de cysticerques. Nous reviendrons sur ce point au chapitre *Stérilisation*.

k) *Actinomycose*. — La viande ne doit être déclarée insalubre que dans le cas de constatation des *actinomyces* dans les muscles, altération dont l'existence est très problématique. Les parties atteintes seules doivent donc être détruites. Cette maladie n'a été citée ici que pour mémoire.

DEUXIÈME GROUPE. — *Maladies microbiennes, parasitaires des animaux de boucherie dont les germes ne se développent pas chez l'homme, mais qui peuvent rendre la viande insalubre.*

1° *Septicémies hémorragiques*. — Les septicémies hémorragiques comprennent :

A. — Les *pasteurelloses* dues à la *pasteurella* dont le type est la bactérie du choléra des poules ;

B. — Les *salmonelloses* (Lignières) dûes au genre *salmonella* ayant pour type la bactérie du *hog-choléra* — du porc — de Salmon [1].

A. — *Pasteurelloses*. — Les *pasteurelloses :* a) du *mouton* (*pneumo-entérite*) ; b) de la *chèvre* (*pneumonie infectieuse*) ; c) du *bœuf* (*pneumo-entérite*) ; d) du *veau* (pleuro-pneumonie septique et diarrhée des veaux d'Irlande), entraînent le rejet de la viande, quand elle présente les *caractères d'une viande mauvaise*. Par contre, la viande pourra être consommée lorsque l'animal aura été bien saigné au début de la maladie. Les viscères malades seront saisis.

Les lésions musculaires étant très prononcées dans les cas de *fièvre typhoïde ou influenza du cheval*, l'animal devra toujours être confisqué.

La *pneumonie contagieuse* du porc, d'après certains auteurs, entraîne la saisie des chairs quand elles sont altérées ; en l'absence de ces lésions, la viande peut être consommée après avoir été *stérilisée*.

Cette sévérité serait justifiée par la constatation de cas d'empoisonnement dus à l'ingestion de viande provenant d'*un porc malade abattu*. Il

(1) NOCARD et LECLAINCHE, *Les maladies microbiennes des animaux*, 3e édition. Paris, 1903.

y a lieu de se demander si cette viande n'avait pas subi un commencement de putréfaction. En Belgique, les règlements autorisent la consommation de la viande, quand les chairs sont saines et que les viscères ne sont pas fortement atteints.

B. — *Salmonelloses. Peste du porc; hog-choléra; pneumo-entérite infectieuse.* — La viande est confisquée si les muscles sont altérés, sinon, elle peut être mangée impunément. Les organes malades seuls sont saisis dans ce cas.

2° *Infections colibacillaires.* — a) *Coryza gangreneux du bœuf. Mal de tête de contagion. Fièvre catarrhale.* — La viande peut être consommée quand les animaux sont sacrifiés au début du mal.

b) *Diarrhée du veau.* — Certains auteurs prescrivent la saisie de la viande dans tous les cas de *diarrhée suraiguë.* Nous ne savons pas si cette affection, étudiée par MM. Nocard et Leclainche, règne en Belgique. Mais ce que personne n'ignore, c'est qu'on consomme constamment des viandes de veaux atteints de *diarrhée* (maladie la plus fréquente chez ces animaux) sans qu'on ait à constater des cas d'empoisonnement.

On a également parlé d'une *entérite infectieuse du veau*, qui rendrait la viande dangereuse pour l'homme. Des cas d'empoisonnement, dont quelques-uns suivis de mort, constatés (*pendant les plus fortes chaleurs de l'été*) chez des personnes ayant consommé de la viande de veaux *crevés* ou *sur le point de succomber*, auraient été provoqués par cette *entérite infectieuse* dont auraient souffert ces animaux.

Le *même microbe* aurait été trouvé dans un *os* (en putréfaction) d'une de ces bêtes et chez les personnes mortes qui avaient fait usage de leurs viandes.

Nous n'admettons pas que cette *entérite infectieuse*, constatée journellement dans les campagnes, soit capable de provoquer de tels accidents, car, si ce danger devait exister réellement, cette maladie serait plus meurtrière, plus redoutable que la tuberculose. Ce dont nous sommes persuadé, au contraire, c'est que la décomposition de la viande, si facile à se produire chez le veau surtout quand a il mal saigné, joue le rôle exclusif dans tous ces empoisonnements. Quand ceux-ci se produisent-ils ? *Par les temps chauds et humides et jamais en hiver.*

Le microbe incriminé a-t-il été rencontré depuis dans les nombreuses épizooties d'entérite du veau, qui occasionnent tant de pertes à l'agriculture?

Les bactériologistes ont là une mine toute neuve, très riche à exploiter.

L'intérêt de l'hygiène et de l'agriculture exige qu'ils le fassent au plus tôt.

c) *Septicémie des veaux.* — La viande sera rejetée dans le cas d'altérations musculaires.

3° *Rouget du porc. Pleuropneumonie contagieuse de la bête bovine.* — L'absence d'altérations de la viande en permettra la consommation.

4° *Peste bovine.* — La viande pourra être consommée quand elle est exempte de lésions; mais, au point de vue de la police sanitaire, il est prudent de la détruire, parce que sa manipulation peut devenir une source de propagation de la maladie.

5° *Charbon bactérien.* — Cette maladie ne se communiquant pas à l'homme, la viande pourrait être utilisée pour la consommation, *après stérilisation*, si elle présentait les caractères d'une viande fraîche, condition réalisable, *peut-être*, dans le cas d'abatage, *en hiver*, d'un animal atteint *au début*. Il est à remarquer, en effet, que la viande acquiert très vite une *odeur de beurre rance*, la rendant tout à fait impropre à l'usage alimentaire, et que, d'autre part, elle entre très vite en décomposition.

6° *Gourme maligne.* — Rend la viande impropre à l'usage alimentaire par suite des lésions multiples qu'elle développe dans les muscles.

7° *Anasarque.* — Les altérations des chairs les rendent insalubres.

8° *Psorospermose.* — Affection dûe à la présence dans les muscles des animaux de boucherie, et surtout du mouton, des *sarcosporidies* ou *psorospermies utriculiformes*, du groupe des *sporozoaires*. Ces parasites ne rendent pas, par eux-mêmes, la viande insalubre, mais celle-ci devient inconsommable lorsqu'ils donnent naissance à des productions calcaires ou purulentes.

Néanmoins, la saisie se limite aux parties atteintes, quand les lésions ne sont pas généralisées.

TROISIÈME GROUPE. — *Maladies non microbiennes produisant ou pouvant produire des altérations de la viande qui la rendent inconsommable.*

Dans ce groupe se rangent les affections suivantes :

1. Les maladies *inflammatoires aiguës, fébriles,* qui en se prolongeant, rendent les viandes *fiévreuses*.

Les viandes *fiévreuses* sont caractérisées par leur couleur grisâtre ou

de viande cuite, leur humidité et leur friabilité, leur odeur caractéristique « de fièvre », la réplétion des capillaires sanguins et l'infiltration séro-sanguinolente du tissu cellulaire, l'engorgement et la congestion des ganglions lymphatiques, l'injection des graisses [1].

2. Certaines affections *inflammatoires chroniques* impriment également à la viande des caractères la rendant impropre à l'usage alimentaire. C'est ainsi, par exemple, que dans l'inflammation chronique, avec épanchement, des séreuses : péricarde, plèvres, péritoine, etc., des infiltrations de sérosité se forment dans les muscles.

La viande peut être uniquement *rouge foncée, brun foncée, humide, saigneuse*, et impropre à la consommation, quand l'affection n'ayant pas été de longue durée et, par conséquent, n'ayant pas pu produire les lésions précitées dans les muscles, la bête a été jugulée *post mortem* ou *in extremis*.

3. *Indigestion avec météorisation.* — La viande peut présenter les caractères précités et une odeur repoussante.

4. *Hydroémie.* — Donne naissance à une *viande infiltrée* qui doit être confisquée.

5. *Albuminurie.* — Pouvant produire également une *viande infiltrée*

6. *Mélanose.* — Pouvant développer des tumeurs mélaniques dans ou entre les muscles; rejet de la viande quand la maladie est généralisée.

7. *Ictère ou jaunisse.* — Le mauvais goût de la viande doit la faire rejeter de la consommation.

8. *Urémie.* — La présence de l'urine dans les tissus donne à la viande une odeur et un goût repoussants, qui doivent la faire rejeter de la consommation.

9. *Carcinomatose.* — Il est prudent de saisir la viande. Cette affection, du reste, est accompagnée de lésions chroniques des plèvres et du péritoine qui provoquent l'altération des chairs.

10. *Sarcomatose.* — Les règlements, en Belgique, autorisent la consommation de la viande; rien ne prouve, en effet, qu'elle est nuisible. Il suffit de rejeter les organes atteints.

11. *Intoxications.* — Il est d'usage de rejeter de la consommation les animaux *empoisonnés*. Les instructions sur la matière, édictées en Belgique, prescrivent la saisie des bêtes empoisonnées par des substances

[1] L. VILLAIN, *La viande malade*. Paris, 1894.

données à doses toxiques : préparations arsénicales, cupriques, saturnines, acide phénique, noix vomique, etc.

D'après MM. Labo et Mosselman [1] et Ritter [2], la viande d'animaux atteints d'empoisonnement aigu — cas le plus fréquent — peut être livrée à la consommation. Suivant les premiers « la quantité de matière vénéneuse qu'elle contient est si faible que, dans les conditions d'alimentation ordinaire, cette viande ne saurait produire le moindre effet sur l'organisme » [1].

MM. Fröhner et Knudsen, de Berlin, estiment « que la viande des animaux empoisonnés par les *alcaloïdes toxiques*, à action rapide, souvent usités en médecine vétérinaire : la strychnine, l'ésérine, la vératrine et la pilocarpine, est inoffensive pour le consommateur; qu'à plus forte raison, les doses thérapeutiques de ces alcaloïdes ne peuvent être dangereuses » [1].

B. — Parmi ces viandes, quelles sont celles qui peuvent être consommées après avoir été stérilisées?

Certaines maladies n'empêchent pas la consommation de la viande, lorsque celle-ci a été *stérilisée*.

Ces affections sont les suivantes : *la tuberculose* [3], *la ladrerie du porc et du bœuf*, si les lésions ne sont pas étendues; *la suspicion de contamination de rage; le charbon bactérien*, dans les conditions prévues plus haut; *l'infiltration légère des muscles*. En cas *de stomatite aphteuse*, les organes atteints peuvent être consommés après avoir été stérilisés.

Dans tous les cas, la viande, pour pouvoir être admise à la stérilisation, doit se trouver dans un bon état de conservation.

C. — Quelles sont les viandes qui doivent être absolument détruites?

En dehors des cas prévus au littéra *B* précédent, les viandes sont détruites.

---

(1) *Annales de médecine vétérinaire de Belgique*, année 1893.

(2) *Journal vétérinaire et agricole de Belgique*, année 1848, p. 43.

(3) L'arrêté ministériel du 30 septembre 1895 autorise la consommation de la viande, dans certains cas de tuberculose, lorsqu'elle a été soumise, pendant trois heures au moins, à une température humide de 110° C. dans un appareil stérilisateur agréé par le ministre.

Des usines à stérilisation sont établies dans les communes suivantes : Alost, Anvers, Bruges, Duffel, Hérenthals, Menin, Neufchâteau, Saint-Nicolas, Tongres, Turnhout et Verviers.

Parmi les procédés de destruction, *l'enfouissement* doit être abandonné pour les motifs suivants : *a*) des viandes enfouies sont déterrées et livrées clandestinement à la consommation publique; *b*) les germes de certaines maladies, comme le charbon, se conservent longtemps dans le sol et propagent à un moment donné ces affections; *c*) les eaux potables se contaminent par les microbes et par les produits de la putréfaction des animaux.

Pour ces motifs, les cadavres seront détruits par la chaleur ou par des procédés chimiques.

L'arrêté royal du 31 décembre 1900 autorise le Ministre de l'Agriculture à désigner les parties du pays dans lesquelles il est interdit d'enfouir les cadavres d'animaux atteints des maladies réputées contagieuses au regard de la loi, y compris la tuberculose. Ces cadavres sont détruits par une température humide de 150° C, dans des clos d'équarrissage agréés par l'État.

Ces usines à destruction des viandes fonctionnent déjà à *Châtelet*, *Cuesmes*, *Jette-Saint-Pierre* et *Thourout*. D'ici à très peu de temps, tout le pays sera desservi par des établissements de même nature. L'on peut prévoir, dès maintenant, les avantages multiples qui en résulteront au point de vue de l'hygiène publique et de l'agriculture.

P. W. — 10631.

HYGIÈNE.

DEUXIÈME SECTION.

HYGIÈNE ALIMENTAIRE : SCIENCES CHIMIQUES ET VÉTÉRINAIRES APPLIQUÉES A L'HYGIÈNE.

Deuxième question. — *Réglementation de la vente du lait destiné à l'alimentation. — Étude des causes qui font varier la composition chimique du lait ; mesures à prendre pour empêcher la vente de laits trop pauvres en principes utiles; organisation du contrôle; méthodes analytiques à employer.*

Rapport présenté par M. J.-B. ANDRÉ,
Inspecteur général de la fabrication et du commerce des denrées alimentaires au Ministère de l'agriculture, à Bruxelles.[1]

A la demande du Bureau central, j'ai l'honneur de présenter au Congrès un exposé succinct des mesures prises concernant le commerce du lait, en exécution de la loi belge du 4 août 1890, autorisant le gouvernement à réglementer et à surveiller le commerce des denrées alimentaires au point de vue de la santé publique ou dans le but d'empêcher les tromperies ou les falsifications.

Réglementation.

Les articles 500 à 503 et 561, 2° et 3° du Code pénal visent la falsification ou la contrefaçon des denrées alimentaires, la vente ou l'exposition en vente des denrées falsifiées ou contrefaites, la détention pour la vente avec intention frauduleuse de denrées falsifiées, ainsi que la vente ou l'exposition en vente de denrées gâtées, corrompues ou déclarées nuisibles par un règlement d'administration générale, provinciale ou communale.

Mais il fut reconnu nécessaire de compléter ces dispositions, en ce qui concerne le lait, par un règlement spécial.

Un arrêté royal, en date du 25 novembre 1894, intervint à cet effet; deux arrêtés, en dates du 31 octobre 1898 et du 9 janvier 1899, y apportèrent de légères modifications. Les dispositions de ces arrêtés furent

expliquées par la circulaire ministérielle du 25 novembre 1894 et la dépêche ministérielle du 30 novembre 1895, ainsi que par les rapports du Conseil supérieur d'hygiène publique en dates du 5 janvier 1893 et du 27 octobre 1898, et par des notes insérées au *Bulletin du service de surveillance de la fabrication et du commerce des denrées alimentaires* en novembre 1894.

Le texte du règlement en vigueur se trouve reproduit ci-après, avec intercalation de commentaires extraits des documents officiels susmentionnés.

PRÉAMBULE. — *Indépendamment des stipulations des règlements généraux et notamment de la défense de mettre les denrées alimentaires destinées à la vente en contact avec du plomb, avec des alliages de plomb tels que l'enduit de certains fers-blancs, avec du zinc ou de la tôle galvanisée, avec des alliages de zinc tels que le laiton ou cuivre jaune non étamé, avec des émaux plombifères, etc., la préparation et la vente du lait de vache ou d'autres animaux sont soumises aux conditions ci-après.*

La tolérance admise pour les ustensiles en laiton non étamé, dont le contact avec les denrées alimentaires n'est que momentané, n'est pas applicable en ce qui concerne le lait. Les ustensiles en cuivre rouge (non étamé), étant attaquables par le lait, doivent également être considérés comme prohibés.

Au reste, on n'emploie guère en Belgique à la manipulation du lait que des ustensiles et vases en fer étamé ou en fer-blanc, en cuivre jaune étamé, en cuivre rouge étamé ou en verre.

ARTICLE PREMIER. — *Le lait privé d'une partie de sa crème ne peut être vendu, exposé en vente ou transporté pour la vente que dans des récipients portant sur tout le contour extérieur une bande de couleur bleu foncé, de cinq centimètres au moins de largeur, se détachant sur un fond blanc ou sur une autre bande de couleur blanche. Ces récipients ne pourront être utilisés pour la vente du lait entier.*

Toutefois pour le lait légèrement écrémé à la main et contenant encore au moins un gramme et demi de matière grasse pour 100 centimètres cubes, la bande bleue dont il est question ci-dessus pourra être remplacée par une bande de couleur rouge brun.

Les voitures closes avec ou sans compartiments peuvent également être utilisées pour le transport du lait écrémé en vue de la vente, à condition de porter au-dessus du robinet de débit l'inscription « lait écrémé », tracée sur fond blanc en caractères bleu foncé de 5 centimètres au moins de hauteur et dégagée de toute autre mention.

Le règlement ne cite, en fait de laits dont la vente est subordonnée à des conditions spéciales, que le *lait écrémé*. Il a paru peu utile de mentionner dans cette catégorie le lait d'animaux autres que la vache et le lait chauffé (pasteurisé, stérilisé, etc.), lesquels sont généralement, pour justifier la majoration de prix, vendus sous une dénomination rappelant la particularité qui les distingue du lait ordinaire.

Le fait de falsifier le lait par écrémage, d'exposer en vente, de vendre ou de détenir pour la vente du lait ainsi falsifié, en tenant secrète la manipulation subie par la denrée, constitue une tromperie sur la qualité de la chose vendue, un dol à l'égard des tiers, et tombe sous le coup du Code pénal. Il n'est pas punissable par application du dit Code, lorsque la manipulation est révélée à l'acheteur de quelque façon que ce soit. Mais la vente du lait ayant subi cette manipulation avouée, non punissable en exécution du Code pénal, est régie par la disposition de l'article 1er, qui stipule la forme sous laquelle il sera donné connaissance à l'acheteur de la manipulation pratiquée.

ART. 2. — *Il est interdit d'une manière absolue de vendre, d'exposer en vente, de détenir ou de transporter pour la vente pour l'alimentation humaine, sous quelque dénomination que ce soit :*

1° Du lait additionné d'eau ou de substances étrangères quelconques, telles qu'agents de conservation;

2° Du lait colostral; du lait altéré par des microgermes ou des produits infectieux (lait acide, visqueux, putride, amer, bleu, rouge, etc.), soit à raison d'un état anormal ou d'une alimentation défectueuse du bétail, soit par suite d'une tenue défectueuse de l'étable, de la laiterie ou des ustensiles de transport, soit pour toute autre cause, telle que des manipulations effectuées par des personnes peu soigneuses;

3° Du lait provenant d'animaux aux aliments desquels auraient été mêlées des plantes vénéneuses, d'animaux médicamentés à l'aide de substances toxiques, ou d'animaux atteints de maladies contagieuses ou infectieuses, telles que tuberculose (pommelière), rage, fièvre aphteuse (cocotte), fièvre charbonneuse, charbon symptomatique, pyohémie, septicémie, diphtérie, de mammites aiguës, mammite chronique avec suppuration, jaunisse, etc.

Toutefois le lait des vaches atteintes de fièvre aphteuse pourra être livré au commerce après avoir été soumis à l'action de la chaleur d'après un procédé agréé par notre ministre de l'agriculture et des travaux publics.

1° On n'a pas jugé à propos de compléter les dispositions relatives au *lait écrémé* et au *lait additionné d'eau*, par l'indication, dans le règlement, des caractères distinctifs de ces liquides d'avec le lait entier et non

mouillé, notamment par l'indication des teneurs normales en matières fixes et en matières grasses. Il a paru préférable de prescrire simplement la vente du lait tel que le donne l'animal producteur. Les analystes du service des denrées alimentaires se sont rendu compte des caractères normaux du lait des diverses régions du pays ; ils ont ainsi, pour l'interprétation des résultats de leurs opérations, des bases d'appréciation rationnelles et exactes. La répression des fraudes est mieux assurée de la sorte que par la fixation de minima uniformes et absolus, à la faveur desquels les laitiers en possession de lait relativement riche pourraient éluder le règlement et pratiquer dans une certaine mesure l'écrémage et le mouillage.

Dans l'appréciation des résultats de l'analyse d'un lait, il est tenu compte des circonstances pouvant influencer sa composition, d'après les renseignements recueillis à ce sujet par l'agent qui a effectué le prélèvement d'échantillons. Il est notamment fait une distinction entre le lait mélangé provenant de plusieurs vaches et le lait fourni par des vaches isolées, comme aussi entre le lait du soir, celui de midi et celui du matin. En outre, on a égard à la race, à l'âge, à la période de lactation (temps écoulé depuis le vêlage), à l'état de santé de l'animal, à l'alimentation, etc.

En cas de contestation de la part du laitier, relativement à la cause de la pauvreté d'un lait en beurre ou de la présence d'une proportion d'eau considérée comme excessive, ou à la demande de l'analyste en cas de laits de vaches isolées dont la composition paraît anormale, on prélève un nouvel échantillon à l'étable même. Cette seconde prise d'essai s'effectue dans le plus bref délai possible, et l'on a soin de s'assurer que le régime des vaches traites n'a pas changé dans l'intervalle. Il est bien entendu que le prélèvement se fait toujours sur une traite entière, non sur les premières portions, notablement plus pauvres que les suivantes. Le résultat de l'analyse de ce deuxième échantillon ne peut être considéré comme favorable au laitier, que si les teneurs en matières fixes totales, en matières grasses, etc., ne diffèrent pas trop fortement, soit de plus 10 p. c., de celles qui ont été fournies par la première analyse.

L'*addition d'eau* se pratique tantôt isolément, tantôt, ce qui est le plus fréquent, comme complément de l'écrémage. Outre l'inconvénient de réduire la teneur du lait en principes nutritifs, le mouillage présente généralement celui de rendre cet aliment plus altérable par l'apport de germes contenus dans l'eau, parfois même d'y introduire des principes malfaisants, tels que des micro-organismes pathogènes spécifiques.

On s'est demandé s'il n'aurait pas suffi de prescrire, en cas d'addition

d'eau ou de substances étrangères non susceptibles de nuire directement à la santé, l'apposition sur les récipients d'une inscription bien apparente, avertissant l'acheteur de la modification apportée à la compositon normale du lait. On a reconnu qu'il y aurait eu un véritable danger à autoriser notamment le mouillage conditionnel, l'eau dont se servent les laitiers étant souvent mauvaise; que rien ne justifie l'addition par le laitier d'eau ou de matières étrangères à sa marchandise; que, dans ces conditions, il est préférable d'interdire ces additions d'une manière absolue.

Le règlement prohibe l'addition au lait d'*agents de conservation*, qu'il s'agisse d'antiseptiques proprement dits ou de simples neutralisants, tels que le bicarbonate de soude. Le Conseil supérieur d'hygiène s'est, en effet, prononcé dans un sens nettement et absolument défavorable à pareille pratique.

L'usage d'agents chimiques n'est, du reste, pas nécessaire pour la conservation du lait.

Son maintien à une basse température ralentit suffisamment la formation d'acide lactique. Certains règlements étrangers rendent obligatoire la réfrigération du lait et sa conservation à basse température.

Afin de mieux assurer la conservation du lait, notamment lorsqu'il s'agit de lait écrémé ou de lait devant être transporté à de grandes distances, on peut, avant de le refroidir, le chauffer à une température de 60° ou au delà. Il existe des appareils (calorisateurs réfrigérants) qui servent à la fois à chauffer et à refroidir. D'autres servent spécialement à pasteuriser le lait à 60-70°, à le chauffer à 80-90°, à le stériliser à 100, 102 ou 105°, etc.

2° La vente du lait colostral est prohibée d'une manière absolue, de même que celle du lait altéré ou souillé.

Lait colostral. — On sait que le *colostrum* a une couleur jaunâtre, une consistance visqueuse, une odeur spéciale et un goût désagréable, qu'il se putréfie rapidement et qu'il se coagule par l'ébullition. Le lait est généralement colostral quelques jours avant le vêlage et pendant les huit jours qui le suivent; parfois il conserve ce caractère pendant un temps plus long encore.

Lait acide. — La défense de vendre du lait acide est applicable au lait dont le degré d'acidité est assez élevé pour occasionner la coagulation immédiate par l'ébullition. Toutefois, comme l'acidité se développe parfois à ce point pendant le transport, particulièrement en été, sans que le laitier se soit rendu compte de l'altération subie, les inspecteurs

s'abstiennent de dresser procès-verbal à charge des marchands qui consentent à dénaturer immédiatement leur lait acide, de façon à en rendre impossible la vente en nature, par exemple, en provoquant la coagulation.

Lait aqueux. — Dans certains états maladifs des animaux, de même qu'en cas d'alimentation trop liquide (dans laquelle entrerait, par exemple, une proportion excessive de drèches de brasserie, pulpes de sucrerie, résidus liquides de distillerie, etc.) ou de maintien de l'étable dans de mauvaises conditions de température, d'aérage et d'éclairage, en vue de forcer la production, le lait, sans être absolument malfaisant, offre une teneur très faible en matières fixes et notamment en beurre.

Voici quelle est, au sujet du lait pauvre ou aqueux, la manière de voir du Conseil supérieur d'hygiène publique (rapport du 5 janvier 1893) :

« Il peut arriver qu'un lait pauvre soit produit naturellement par certaines bêtes dont l'état de santé et le régime alimentaire laissent à désirer.

« Comme il n'est pas possible de différencier le lait pauvre naturellement de celui auquel on a ajouté de l'eau ou enlevé de la crème, le propriétaire trouvé en défaut doit avoir le droit d'établir sa bonne foi par une prise d'échantillon à l'étable. L'analyse chimique de cet échantillon déterminerait l'innocence ou la culpabilité du vendeur.

« S'il était ainsi établi que le lait aqueux est naturel, le prévenu ne pourrait encourir de peine que s'il se permettait de vendre à nouveau un lait trop pauvre, fourni par le même animal. »

Bien que le lait aqueux soit considéré par beaucoup de spécialistes comme un lait altéré ou un lait ayant subi avant la traite un mouillage indirect, il n'est point visé par le règlement. Ce lait, étant naturel et n'ayant pas éprouvé de modification depuis sa sortie du pis de la vache, est simplement regardé comme une denrée de qualité inférieure.

A côté du lait aqueux, il convient de ranger le lait des *premières portions d'une traite* et, dans beaucoup de cas, le lait provenant d'une traite incomplète, les dernières portions étant toujours les plus riches et ne pouvant être distraites de la masse du lait sans abaisser considérablement sa teneur en matières solides.

Lait chargé de bactéries; premiers jets. — Les bactéries, même vulgaires et banales (saprophytes), lorsqu'elles sont abondantes dans le lait, en diminuent notablement la valeur diététique.

Immédiatement après la traite, le lait contient généralement, par centimètre cube, de 10,000 à 20,000 germes de toute espèce; c'est par mil-

lions qu'on les y compte après vingt-quatre heures. Des hygiénistes estiment que le lait contenant plus de 100,000 ou même de 50,000 bactéries par centimètre cube n'est plus acceptable comme lait d'enfants.

Les bactéries et leurs produits de sécrétion sont surtout abondants dans les premières portions de la traite.

Il n'a pas semblé que l'on pût faire de ce point l'objet d'une disposition réglementaire.

Lait de vaches se trouvant dans des conditions défectueuses sous le rapport de l'alimentation, de l'âge, de l'état de nutrition, de la période de gestation, des soins ou de la tenue des étables. — Dans divers pays, on interdit la vente du lait de vaches recevant tel genre de nourriture (certains résidus de brasserie ou de distillerie, substances en état de putréfaction ou de fermentation, denrées altérées ou malsaines, eau contaminée), de vaches trop âgées, dénutrifiées, avancées en gestation, non entretenues en parfait état de propreté, logées dans des étables trop étroites (où le cube d'air ambiant est de moins de 20 mètres par tête), insuffisamment éclairées ou aérées, avec sol perméable ou non pourvu de moyens d'écoulement, avec murailles ou plafond non blanchis, avec litière insuffisante, trop rarement renouvelée ou faite avec le contenu de paillasses ayant servi à des malades ou à des personnes mortes de la tuberculose, de la variole ou d'autres maladies infectieuses, ou encore dans des étables dont on n'aurait pas éloigné suffisamment le fumier, etc. Il a paru que c'eût été là pousser trop loin la réglementation.

Lait exposé à être altéré par suite de la mauvaise tenue de la laiterie ou des appareils de transport. — Les stipulations relatives aux précautions à prendre pour éviter la contamination par les germes de maladies et même aux vulgaires soins à donner aux locaux et aux ustensiles de laiterie, ainsi qu'aux appareils de transport, occupent une très large place dans certains règlements étrangers. Tous les hygiénistes et les professeurs de laiterie insistent également dans leurs ouvrages sur la nécessité d'une propreté minutieuse.

On y relève notamment les prescriptions ou recommandations suivantes :

Avant de traire, se laver soigneusement les mains; employer de préférence à cet effet de l'eau savonneuse et se rincer ensuite les mains avec une solution d'acide borique à 3 p. c.; laver le pis de la vache et en particulier le mamelon, soit avec de l'eau tiède, soit avec une solution d'acide borique, et l'essuyer avec un linge propre;

Ne pas laisser séjourner à l'étable le lait trait;

Entretenir les vases employés pour la traite, ainsi que pour la conservation et le transport, dans un état de propreté parfaite; les désinfecter souvent avec une solution bouillante de potasse ou de soude caustique, ou avec un lait de chaux; nettoyer les vases à lait, chaque fois qu'ils sont vidés, avec de l'eau tout à fait pure, de préférence avec de l'eau bouillante ou mieux encore avec de la vapeur; après égouttage, les essuyer avec un linge propre;

Abandonner l'usage des ustensiles en bois, difficiles à nettoyer à fond; employer de préférence des ustensiles à angles arrondis;

Ne pas conserver le lait dans des vases découverts;

Se servir pour le transport de vases ayant une ouverture assez grande pour qu'on puisse les laver facilement à l'intérieur avec la main, et les munir d'un couvercle bien ajusté;

Remiser toujours tous les ustensiles dans la laiterie; ne les apporter ni les laisser sous aucun prétexte dans les différentes pièces du logement particulier du laitier;

N'affecter à la conservation du lait que des locaux frais, bien aérés, tenus proprement, soigneusement séparés des étables ainsi que des chambres à coucher et des chambres de malades;

Entretenir en parfait état de propreté les voitures servant au transport du lait; les recouvrir de peinture au vernis ou à l'huile;

Y placer les vases à lait dans une chambre fermée de tous côtés, garnie de zinc et soumise journellement à un lavage soigné; n'y rien mettre d'autre, si ce n'est les mesures pour le débit;

Ne placer sur les charrettes à lait les eaux de lavage, déchets de cuisine et autres matières corrompues ou sujettes à se corrompre, qu'en les séparant entièrement et les mettant dans des vases avec couvercle fermant hermétiquement, et en ayant soin d'essuyer, le cas échéant, les matières répandues à l'extérieur; ne jamais utiliser, à cet effet, les vases à lait vides;

Ne pas laisser les vases à lait sans surveillance dans les rues, les corridors ou les cours;

N'effectuer les transports par chemin de fer, que dans des vases fermés de telle sorte que l'expéditeur et le destinataire seuls puissent les ouvrir.

Il eût été peu utile d'insérer dans le règlement une disposition prescrivant, d'une manière générale, la propreté dans la traite, la manipulation, la conservation, le transport et le débit du lait. On n'a pas cru, d'autre part, pouvoir régler ce point par des prescriptions aussi minutieuses que celles dont on a trouvé ci-devant un aperçu. Le règlement se borne à interdire la vente du lait *réellement altéré* par suite de malpro-

preté, sauf à formuler plus loin la défense de vendre du lait *exposé à être contaminé* par des germes de maladies contagieuses ou infectieuses.

3° *Lait d'animaux aux aliments desquels auraient été mêlées des plantes vénéneuses.* — Parmi les plantes dont le mélange aux aliments a été reconnu susceptible de communiquer au lait des propriétés nuisibles, les auteurs citent : les solanées (jusquiame, stramoine, belladone, tabac), l'euphorbe, la gratiole, le colchique, l'artichaut, la renoncule, la camomille sauvage, l'asperge, la rhubarbe, l'oseille, la vigne, etc.

Lait d'animaux médicamentés à l'aide de substances toxiques. — Le nombre de substances délivrées aux bêtes comme médicaments et retrouvées dans le lait est assez considérable. On cite, entre autres, l'arsenic, l'antimoine (émétique), le borax, le chlorure sodique, le fer, l'iode, l'oxyde de zinc, le plomb, le sulfate de quinine, le sous-nitrate de bismuth, le mercure.

Lait d'animaux atteints de maladies contagieuses ou infectieuses. — Dans beaucoup de pays, on a interdit d'une manière générale la vente du lait provenant de bêtes malades. Notre règlement ne porte cette interdiction que pour le cas d'animaux atteints de maladies pouvant donner lieu à l'introduction dans le lait de germes ou de principes nuisibles, tels que micro-organismes pathogènes, ptomaïnes, pus, etc.

L'analyse bactériologique pourra, dans certains cas, venir en aide à l'inspection ordinaire, pour le diagnostic des maladies.

En fait de maladies contagieuses, infectieuses, etc., le règlement cite la tuberculose, la rage, la fièvre aphteuse. la fièvre charbonneuse, le charbon symptomatique, la pyohémie, la septicémie, la diphtérie, les mammites aiguës, la mammite chronique avec suppuration, la jaunisse.

Tuberculose (pommelière). — La tuberculose est surtout fréquente chez les vaches soumises à une stabulation permanente, particulièrement lorsque l'étable est mal ventilée, mal éclairée et maintenue à une température élevée, dans le but de forcer la production du lait.

La chèvre est également sujette à la tuberculose.

Le bacille de la tuberculose semble vivre une dizaine de jours dans le lait cru ordinaire. Il se retrouve dans les produits dérivés du lait (petit-lait, fromage, beurre, etc.).

Voici comment s'exprimait le Conseil supérieur d'hygiène publique, dans son rapport du 5 janvier 1893, au sujet du lait des animaux atteints de tuberculose :

« On sait que la tuberculose bovine et la tuberculose humaine sont

absolument de même nature et que celle-ci peut être déterminée par celle-là.

« La grande réceptivité de l'espèce humaine pour cette maladie doit faire admettre comme un danger sérieux l'usage de la viande et du lait provenant d'une bête bovine tuberculeuse. L'emploi du lait, particulièrement, doit être d'autant plus sévèrement interdit qu'il a été démontré par l'observation et confirmé par l'expérience qu'il est doué de virulence, même dans les cas de maladies où les mamelles sont apparemment exemptes de lésions tuberculeuses. Ce dernier fait a été constaté deux fois par le professeur Bang, de Copenhague.

« Par contre, l'expérience a établi que le lait bouilli ou maintenu à une température de 100° pendant quelques minutes est complètement stérilisé. Ce degré de chaleur suffirait pour tuer le microgerme de la tuberculose et des autres maladies transmissibles à l'homme. Le nombre assez limité de contaminations par le lait provient sans nul doute de l'habitude, heureusement très répandue, de ne prendre que du lait bouilli ou cuit.

« Il importe encore de considérer que, chez la bête bovine atteinte de tuberculose, la sécrétion laiteuse peut rester abondante et se maintenir jusqu'à une période très avancée de la maladie. Il est aussi démontré que c'est parmi les meilleures laitières que cette affection fait le plus de victimes. On n'évalue pas à moins de 4 à 5 p. c. le nombre de bêtes tuberculeuses parmi les vaches utilisées pour la production du lait.

« Les faits qui précèdent montrent à quel point la santé de l'homme est exposée par l'usage du lait provenant de vaches tuberculeuses; ils indiquent combien il importe d'intervenir afin de réduire le danger dans la limite du possible.

« La clinique possède aujourd'hui un moyen aussi simple qu'efficace pour reconnaître l'existence de la turberculose bovine, même dans ses formes les plus cachées; il consiste dans l'injection d'une certaine dose, en rapport avec la taille de l'animal, de lymphe de Koch ou tuberculine. Cette injection détermine, chez toute bête tuberculeuse, une réaction fébrile intense qui fait défaut sur les sujets sains ou atteints d'une autre maladie. »

Rage. — La virulence du lait des vaches atteintes de rage est parfaitement démontrée. Or, le virus rabique peut pénétrer dans l'organisme humain par des surfaces absorbantes : plaies, éraillures ou piqûres des muqueuses.

Fièvre aphteuse (cocotte). — La tolérance relative au lait de vaches atteintes de fièvre aphteuse a été formulée conformément aux conclu-

sions du rapport du Conseil supérieur d'hygiène publique en date du 27 octobre 1898.

« Il est depuis longtemps démontré, disait ce corps consultatif, que la transmission de la fièvre aphteuse à l'homme peut se faire soit d'une manière directe, par pénétration du virus par des plaies, des excoriations cutanées, soit par l'ingestion du lait provenant de bêtes malades. On sait aussi que ce lait, non virulent par lui-même, n'est dangereux que parce qu'il est généralement souillé par le contenu des aphtes qui, dans la grande majorité des cas, évoluent sur des trayons souvent au niveau de l'extrémité du canal.

« Les faits tendent à établir qu'il suffit d'une partie de ce contenu pour rendre virulente une grande quantité de liquide. Comme il arrive communément que les divers laits d'une même exploitation et d'une même localité sont mélangés, on conçoit dans quelle extension peut se produire la contamination de l'espèce humaine par le virus aphteux.

« Étant acquis que cette contamination se fait par des microgermes peu résistants qui sont complètement détruits par une ébullition de quelques minutes, ainsi que par la pasteurisation ordinaire, c'est-à-dire par l'action d'une température de 80 degrés pendant vingt minutes, notre commission est d'avis qu'il ne peut y avoir aucun inconvénient, au point de vue de l'hygiène, à autoriser la vente du lait provenant de bêtes aphteuses, s'il est établi par un sérieux contrôle que ce lait a été chauffé de la manière susmentionnée. »

Les intéressés désirant user de la faculté qui leur est accordée par le dernier alinéa de l'article 2 doivent en faire la demande au ministre, en lui faisant connaître le mode de traitement qu'ils comptent employer.

Fièvre charbonneuse. — Pour le Conseil supérieur d'hygiène publique, la transmissibilité de la rage et de la fièvre aphteuse à l'homme est un fait constaté; celle de la fièvre charbonneuse, un fait admissible.

Charbon symptomatique, pyohémie, septicémie, diphtérie. — Le Conseil supérieur d'hygiène estime que ces maladies sont capables d'altérer gravement le lait. Il ajoute : « Bien que la sécrétion laiteuse tarisse généralement assez vite chez les bêtes atteintes de charbon, de septicémie et d'autres affections essentiellement aiguës, il est des cas exceptionnels où elle peut se maintenir quelques heures, parfois même un ou deux jours. Il ne peut donc qu'être utile de maintenir ces maladies au nombre de celles qui rendent le lait impropre à la consommation. »

D'autres maladies des animaux, non citées dans le règlement, sont

mentionnées dans les règlements étrangers et dans les ouvrages d'hygiène, comme également susceptibles d'être transmises à l'homme par le lait, ou tout au moins de rendre le lait fort dangereux pour la santé du consommateur. Telles sont la dysenterie (entérite), la variole, la métrite septique, la maladie de la corne, la pleuropneumonie exsudative, la péripneumonie, la maladie lactée et l'actinomycose, la fièvre vitulaire, le typhus bovin, la morve.

Le nourrisseur qui s'aperçoit du mauvais état de santé d'un de ses animaux producteurs, doit évidemment, à moins de se trouver personnellement à même de reconnaître la maladie dont il s'agit ou de renoncer immédiatement à vendre le lait de cet animal, s'assurer, en prenant l'avis d'un médecin vétérinaire, que cette maladie n'est pas une cause d'exclusion du lait de l'alimentation publique.

Dans certains pays, il est formellement interdit de vendre du lait de vaches malades sans permis spécial d'un médecin vétérinaire requis à cet effet par l'autorité; celle-ci doit être immédiatement prévenue de tout cas de maladie survenu dans l'étable d'un nourrisseur. Indépendamment des visites faites à cette occasion, les vacheries et les laiteries sont l'objet d'une surveillance constante de la part de médecins vétérinaires délégués par l'autorité; ceux-ci s'assurent des conditions hygiéniques et de la bonne disposition des locaux, de l'état de santé, de nutrition et de propreté des animaux; comme preuve de leurs visites, les inspecteurs délivrent un permis détaché d'un livre à souches et appliquent un cachet à feu sur les cornes ou sur les ongles avec l'indication de la date.

On est aujourd'hui d'accord pour reconnaître la nécessité d'une inspection des vacheries.

Le Conseil supérieur d'hygiène publique, dans son rapport de 1893, s'exprimait comme suit à ce sujet :

« Toute bête destinée à la production du lait pour la vente devrait être soumise à un examen préalable fait par un médecin vétérinaire.

« De temps à autre, toutes les trois ou quatre semaines, une visite serait faite afin de constater l'état de santé des animaux et les conditions hygiéniques où ils sont placés. »

Lait manipulé par des personnes atteintes de maladies contagieuses ou exposé de quelque autre façon à être contaminé par des germes pathogènes. — Des règlements étrangers interdisent la vente du lait provenant de maisons où règnent des maladies contagieuses, telles que fièvre typhoïde, variole, scarlatine, diphtérie. Le gouvernement, voulant éviter un excès de rigueur, a cru pouvoir se borner à recommander instamment l'isolement du lait d'avec le malade, les personnes qui le soignent, les locaux

qu'il occupe, ainsi que les matières ou objets s'étant trouvés en contact avec lui.

De même, si des animaux de la ferme sont atteints des affections indiquées au 3° de l'article 2, les personnes soignant ces animaux devront s'abstenir de manipuler le lait, et on évitera de le laisser séjourner dans des locaux non convenablement isolés des lieux occupés par lesdits animaux ou par des matières ou objets ayant été en contact avec eux.

Il est également recommandé de ne pas laver les récipients à lait avec de l'eau qui ne serait pas à l'abri de toute contamination par les germes des maladies susvisées.

Exception en ce qui concerne le lait stérilisé ou pasteurisé. — En présence des progrès que fait la stérilisation du lait, on a pu se demander s'il ne conviendrait pas, d'une manière générale, d'admettre une exception, pour ce qui est de la vente du lait suspect de contenir des micro-organismes pathogènes spécifiques, en faveur de ceux qui pratiquent d'une manière suffisamment parfaite et d'une façon courante la pasteurisation ou la stérilisation préalables.

Sans doute la destruction complète des micro-organismes pathogènes et de leurs spores par l'action de la chaleur, est réalisable en principe. Mais dans la pratique, il serait difficile de s'assurer que des méthodes de stérilisation efficaces sont toujours appliquées, avec la régularité et le soin voulus, par les industriels qui prétendent les avoir adoptées. D'ailleurs, certains poisons sécrétés par les bactéries (ptomaïnes, toxines) paraissent résister aux températures élevées, de sorte qu'un lait même parfaitement stérilisé pourrait rester toxique.

Aussi, jusqu'à présent, le gouvernement a-t-il cru devoir, dans l'espèce, se borner à la tolérance relative au lait de vaches atteintes de fièvre aphteuse. La proposition d'admettre semblable tolérance en ce qui concerne le lait de bêtes tuberculeuses, n'a pas été adoptée.

Stérilisation obligatoire. — Il n'y a pas lieu, semble-t-il, de rendre la stérilisation obligatoire, alors que, par des soins de propreté, par des mesures d'asepsie et par l'exercice de la police sanitaire des animaux, on peut obtenir naturellement un lait offrant des garanties suffisantes de salubrité, et que, du reste, le consommateur peut stériliser lui-même cette denrée par simple coction.

ART 3. — *Le nom et l'adresse du laitier seront inscrits en caractères bien lisibles sur le véhicule ou sur les récipients servant au transport du lait destiné à la vente.*

Cette inscription est également rendue obligatoire par la plupart des règlements étrangers. Il en est même qui prescrivent à quiconque désire vendre du lait d'en donner avis, au moins quinze jours à l'avance, à l'autorité communale; d'autres subordonnent le commerce du lait à l'obtention préalable d'un permis spécial. Ces dernières stipulations ont paru excessives et, d'ailleurs, assez peu utiles, les marchands de lait étant en général suffisamment connus.

Rappelons que les vacheries situées en dehors des parties rurales des communes, étant rangées parmi les établissements dangereux, insalubres ou incommodes (classe 2), ne peuvent être exploitées sans autorisation spéciale.

Surveillance.

La surveillance de la fabrication et du commerce des denrées alimentaires en général et celle de la production et de la vente du lait en particulier ont été organisées en exécution de la loi du 4 août 1890 par des arrêtés royaux en dates du 28 février 1891, du 22 juin 1891, du 8 octobre 1894, du 14 janvier 1897 et du 13 août 1901, ainsi que par divers arrêtés ministériels.

Elle comprend deux opérations distinctes : l'inspection et l'analyse.

En cas de constatation d'infraction à la loi ou au règlement, ces opérations sont suivies de l'action judiciaire.

INSPECTION.

Le service institué par le gouvernement est assuré par dix-huit inspecteurs ou délégués à l'inspection de la fabrication et du commerce des denrées alimentaires.

En ce qui concerne le lait, ils examinent la nature des récipients et ustensiles employés à sa manipulation, ils vérifient l'observation des conditions auxquelles est subordonnée la vente du lait écrémé, ils recherchent les falsifications par l'écrémage, par le mouillage, par l'addition d'antiseptiques ou d'autres substances étrangères.

Ces vérifications sont pratiquées sur le lait qui est colporté pour la vente, comme sur celui qui est débité, exposé en vente ou détenu pour la vente dans les crèmeries ou les laiteries.

Les inspecteurs utilisent à cet effet au cours de leurs tournées des instruments, ustensiles et réactifs dont ils sont porteurs : densimètre spécial, lactoscope, objets divers pour la recherche des nitrates, des agents de conservation, etc.

Lorsque le lait leur paraît suspect d'avoir été falsifié, ils en prélèvent échantillon en triple. Chaque échantillon, de 500 à 1,000 centimètres

cubes, est mis dans une bouteille en verre blanc avec bouchon neuf, le tout bien rincé et bien lavé avec le lait même. Les bouteilles sont cachetées et revêtues d'un numéro d'ordre. L'un des trois échantillons est laissé à l'intéressé pour lui servir éventuellement à une contre-expertise; le second est remis au directeur d'un laboratoire d'analyses; le troisième est déposé au greffe du tribunal.

En expédiant un échantillon de lait à un laboratoire d'analyses, l'inspecteur a soin de renseigner autant que possible le directeur du laboratoire au sujet de la région d'où provient le lait, du nombre de vaches sur lesquelles la traite a été opérée, des races auxquelles ces vaches appartiennent, de leur mode d'alimentation et des autres circonstances pouvant influencer la composition du lait.

L'inspecteur dresse procès-verbal des infractions constatées ou des formalités remplies pour la prise et la remise à destination des échantillons. Il remet ce procès-verbal au parquet et en communique une copie à l'intéressé.

L'inspecteur a la faculté de mettre momentanément sous séquestre une partie de la marchandise ou de procéder à un prélèvement provisoire d'échantillons, en attendant le résultat de l'examen auquel il procédera. S'il estime que les essais pratiqués par lui suffisent à établir l'infraction ou si l'intéressé est en aveu, l'inspecteur peut aussi ne pas faire procéder à l'analyse, mais se borner à remettre au greffe, comme pièces à conviction, les échantillons restés entre ses mains.

Les inspecteurs vétérinaires du gouvernement, au nombre de seize, sont chargés de veiller à l'exécution des prescriptions édictées dans l'intérêt de la santé publique et spécialement de la défense de vendre du lait de bêtes atteintes de maladies contagieuses ou infectieuses.

ANALYSE.

Les échantillons de lait considérés par les inspecteurs comme suspects d'être falsifiés ou altérés, sont examinés dans l'un ou l'autre des laboratoires d'analyses de l'État, au nombre de sept, ou des laboratoires agréés par le département de l'agriculture pour l'analyse des denrées alimentaires, au nombre de vingt-cinq.

Le directeur du laboratoire adresse son rapport au parquet, qui le rapproche du procès-verbal de l'inspecteur et décide de la suite à y donner.

Ce rapport contient notamment la mention sommaire des procédés suivis pour l'analyse, l'indication des résultats obtenus et les conclusions qui en résultent de l'avis de l'analyste, au point de vue de l'exécution de la loi et du règlement.

En exécution de l'arrêté organique du service, les directeurs des laboratoires sont réunis de temps à autre à l'effet de discuter le perfectionnement et l'unification des méthodes d'analyse. La question du lait fut portée l'une des premières à l'ordre du jour de ces réunions.

Les analystes ont pris connaissance des publications relatives à cet objet et notamment d'un rapport de M. D'Hont compris dans les « Documents sur la composition normale des principales denrées alimentaires et boissons usitées en Belgique » rédigés en 1895 par le Conseil supérieur d'hygiène publique. Ce rapport traite des causes qui modifient la composition du lait, des caractéres du lait de bonne qualité et des méthodes à employer pour l'analyse de cette denrée; on y trouve, en outre, les résultats de nombreuses analyses effectuées par l'auteur.

Dans des réunions qui eurent lieu en novembre 1895 et en décembre 1901, les analystes arrêtèrent, après discussion, les conventions ci-après, quant à la méthode à adopter pour l'examen du lait.

Marche générale à suivre.

On notera d'abord les indications consignées dans le réquisitoire de l'inspecteur en ce qui concerne la région d'où provient le lait, le nombre de vaches sur lequel la traite a été opérée, les races auxquelles ces vaches appartiennent, leur mode d'alimentation et les autres circonstances pouvant influencer la composition du lait.

On pratiquera, à titre d'essai préliminaire, l'examen des caractères organoleptiques (couleur, degré d'opacité, odeur, saveur), l'examen microscopique et la détermination de la densité.

On procèdera ensuite au dosage de l'extrait, du beurre et du lactose (ce dernier dosage ne se pratiquera que sur du lait frais).

Les résultats de ces opérations permettront souvent de conclure en ce qui concerne la falsification par écrémage ou par mouillage.

Si le doute subsiste, particulièrement en ce qui concerne le mouillage, on dosera les cendres et la caséine.

En cas de lait caillé, la masse sera mélangée intimement dans un mortier et passée au tamis. On renoncera à la détermination de la densité, ainsi qu'au dosage de l'extrait et du lactose; on se bornera au dosage du beurre, de la caséine et des cendres.

Si l'ensemble des résultats obtenus ne permet pas de déclarer catégoriquement que le lait satisfait ou ne satisfait pas aux prescriptions légales et réglementaires, et s'il s'agit de laits provenant de vaches isolées ou se trouvant dans des conditions désavantageuses, l'analyste demandera immédiatement à l'inspecteur de vouloir, si la chose est possible, préle-

ver un échantillon à l'étable même, pour servir de terme de comparaison. L'analyse de cet échantillon authentique permettra de formuler nettement une conclusion. Si ce moyen fait défaut, il faudra se borner à déclarer le lait suspect ou douteux, ou tout au moins anormal.

Dans le cas où la teneur en extrait ou en cendres, ou l'examen des caractères organoleptiques et microscopiques, feraient soupçonner l'addition de matières étrangères, organiques ou minérales, on procéderait à la recherche de ces éléments étrangers.

Après s'être attaché d'une manière générale à déceler les défectuosités dont il vient d'être question et qui sont les plus fréquentes, l'analyste s'occupera des recherches spéciales qui pourraient lui avoir été demandées par l'inspecteur, notamment de la recherche de l'acide salicylique ou d'autres agents de conservation.

Bases d'appréciation; conclusions.

Lait normal. — Un lait normal, entier et pur, présente une composition renfermée dans les limites ci-après :

	Minima.	Moyennes.	Maxima.
Extrait, grammes par 100 centim. cubes.	11.50	13.00	15.00
Beurre, — — —	2.80	3.50	4.50
Lactose, — — —	4.50	5.00	5.50
Caséine, — — —	3.00	3.80	5.00
Cendres, — — —	0.60	0.70	0.80

Extrait dégraissé (extrait moins le beurre) : 8.70 au moins.

La densité varie de 1.028-1.029 à 1.033-1.034.

Il est même reconnu que, dans certaines régions du pays, les laits fournis exclusivement ou en majeure partie par des vaches se trouvant dans des conditions normales de production laitière, présentent constamment des teneurs en extrait, beurre, etc., supérieures à celles qui sont indiquées ci-dessus. Il en est de même des laits mélangés, provenant d'un grand nombre de vaches.

D'autre part, il est bien entendu que tous les minima de teneurs en beurre, lactose, caséine et cendres ne sauraient être réunis dans un même lait normal.

Lait anormal. — Des laits provenant exclusivement ou principalement de vaches se trouvant dans des conditions particulièrement désavantageuses peuvent, sans avoir subi après la traite aucune manipulation frauduleuse, présenter des teneurs en certains de leurs éléments constitutifs inférieurs aux minima ci-dessus : ce sont des laits anormaux.

Sauf ces cas particuliers de laits anormaux, un lait dont les teneurs en ses éléments sont inférieures aux dits minima, sera déclaré écrémé, mouillé, ou à la fois écrémé et mouillé, ou tout au moins douteux ou suspect d'avoir subi l'une ou l'autre de ces manipulations.

Lait écrémé. — Sera considéré comme douteux ou suspect un lait ayant une teneur en beurre de 2.50 à 2.80 grammes par 100 centimètres cubes avec une densité relativement forte ;

Sera déclaré falsifié par écrémage un lait ayant, avec une forte densité, une teneur en beurre de moins de 2.50 grammes par 100 centimètres cubes.

La teneur du lait écrémé en extrait total est faible, à cause de l'enlèvement de beurre et d'une certaine quantité de caséine; la teneur en extrait dégraissé peut aussi être relativement faible, à cause de l'entraînement d'une partie de la caséine par l'écrémage.

La teneur en lactose est normale.

Lait mouillé. — Sera considéré comme douteux ou suspect de mouillage un lait dont les éléments seraient dans des proportions inférieures aux minima indiqués ci-dessus et dont l'extrait serait de 11.0 à 11.50 grammes par 100 centimètres cubes;

Sera déclaré mouillé un lait dont les éléments seraient dans des proportions sensiblement inférieures aux minima, dont la teneur en extrait serait inférieure à 11 grammes, la teneur en extrait dégraissé inférieure à 8.20 grammes et la densité inférieure à 1.027.

Lait écrémé et mouillé. — En cas d'écrémage, sera considéré en même temps comme suspect de mouillage un lait dont non seulement la teneur en beurre, mais aussi les teneurs en lactose, caséine et cendres seraient inférieures aux minima, et dont la teneur en extrait dégraissé serait comprise entre 8.0 et 8.7 grammes par 100 centimètres cubes.

Sera déclaré écrémé et mouillé un lait dont les éléments se trouveraient en proportions sensiblement inférieures aux minima, et dont la teneur en extrait dégraissé serait inférieure à 8 grammes [1].

Lait additionné de matières étrangères. — Si la proportion d'extrait est sensiblement supérieure à la somme des teneurs en les éléments qui le composent normalement (beurre, lactose, caséine, cendres), le lait sera suspect de contenir des substances étrangères (organiques ou minérales).

[1] La limite de la teneur en extrait dégraissé a été ici abaissée à 8 grammes par 100 centimètres cubes, afin de tenir compte de l'entraînement d'une partie de la caséine avec le beurre dans l'opération de l'écrémage.

Un lait qui renferme un poids de cendres supérieur à 0.8 gramme par 100 centimètres cubes, sera suspect de falsification par des matières minérales.

Ces matières étrangères devront être recherchées.

L'analyste tiendra compte, le cas échéant, de l'addition au lait, par l'inspecteur, dans un but de conservation, d'antiseptiques tels que le chloroforme, l'aldéhyde formique (formol, formaline), le bichromate potassique, l'acide salicylique. Mais il est préférable que l'inspecteur s'abstienne de toute addition d'antiseptique.

En cas de laits caillés, les opérations s'exécutant de préférence sur des quantités de lait pesées, les résultats de l'analyse seront exprimés en grammes pour 100 grammes.

Dans l'interprétation des résultats des diverses opérations analytiques, il importe de ne pas perdre de vue les observations et réserves formulées ci-devant, d'une part, en ce qui concerne les laits mélangés d'un grand nombre de vaches et les laits de vaches se trouvant dans de bonnes conditions, d'autre part, en ce qui concerne les laits de vaches isolées ou se trouvant dans des conditions particulièrement désavantageuses.

Un lait ne sera déclaré suspect ou douteux qu'en l'absence de tous moyens de reconnaître s'il est certainement falsifié ou s'il est simplement anormal.

Il est à peine utile de rappeler que l'évaluation du mouillage ou de l'écrémage ne peut jamais s'effectuer que d'une façon approximative, en chiffres ronds, accompagnés des mots *environ* ou *au moins*, suivant que cette évaluation se rapportera aux teneurs normales *moyennes* ou aux *minima*.

En règle générale, on ne conclura pas à un écrémage dans une proportion inférieure à 10 p. c. de la quantité de beurre, ni à un mouillage dans une proportion inférieure à 10 p. c. du volume de lait.

Modes opératoires.

Détermination de la densité. — Elle s'effectue à l'aide du densimètre, au moyen du picnomètre, ou de préférence par la balance de Westphal.

Dosage de l'extrait. — 10 centimètres cubes de lait sont évaporés lentement au bain-marie, puis desséchés à l'étuve à eau bouillante jusqu'à poids constant.

Dosage de la matière grasse. — 1. Par extraction du résidu d'évaporation.

25 ou 50 centimètres cubes sont additionnés de pierre ponce en poudre ou de charbon de bois bien pur, et évaporés à siccité. Le résidu pulvérisé est soumis à l'extraction par le procédé Soxhlet; on évapore la solution éthérée, sèche à 100° et pèse.

Si l'on a affaire à du lait caillé, on l'étend de 3 volumes d'eau, ajoute un peu d'acide ou de présure, filtre, lave jusqu'à disparition de l'acidité, évapore le filtre et son contenu sur du sable et lixivie le résidu à l'éther.

Quand le lait est bien frais, on fait absorber par du papier spécial 10 centimètres cubes de lait; on dessèche et opère l'extraction.

2. Par le procédé à l'éther de pétrole.
3. Par la méthode aréométrique de Soxhlet.
4. A l'aide de l'acido-butyromètre de Gerber.

Dosage du lactose. — 1. Au moyen de la liqueur cupro-alcaline.

Le lait est additionné de quelques gouttes d'acide acétique pour coaguler la caséine et la graisse; on chauffe vers 45°, on porte à un volume donné et on filtre; dans le filtrat on dose le lactose par la liqueur cupro-potassique.

2. A l'aide du polarimètre.

Dosage de la caséine. — 1. Par la méthode de Kjeldahl.

25 centimètres cubes de lait sont introduits dans un ballon de Kjeldahl; on y ajoute 1 centimètre cube d'acide sulfurique concentré et 50 centigrammes de bioxyde de mercure; on évapore sensiblement à sec, en insufflant de temps à autre de l'air dans le ballon pour activer l'évaporation de l'eau. On ajoute ensuite 25 à 30 centimètres cubes d'acide sulfurique concentré, exempt d'azote, ou bien 25 centimètres cubes du mélange d'acide sulfurique et d'anhydride phosphorique. On maintient l'ébullition jusqu'à ce que le contenu du ballon soit décoloré. On transvase dans le ballon à distiller, neutralise l'acide sulfurique par une lessive de soude, ajoute la quantité de sulfure de sodium nécessaire pour précipiter le mercure et finalement 25 à 30 centimètres cubes de la solution de soude. On distille et on recueille le distillat dans 20 centimètres cubes d'acide sulfurique titré. (Cet acide titré correspond sensiblement à 0.14 gramme d'azote par 20 centimètres cubes.) On titre l'excès d'acide sulfurique non neutralisé, au moyen d'une solution alcaline.

Azote $\times$ 6.25 = Caséine.

Le coefficient 6.25 est maintenu jusqu'à ce que des travaux concluants aient conduit à l'adoption d'un facteur plus exact.

2. Par coagulation.

20 centimètres cubes de lait additionnés de 80 centimètres cubes d'eau

sont précipités par quelques gouttes d'acide acétique; on verse sur un filtre taré, lave, sèche, épuise à l'éther, sèche, pèse et calcine le résidu; on retranche le poids des cendres.

Toute la caséine n'est pas précipitée par ce procédé; il reste des matières albuminoïdes en solution dans le filtrat et les eaux de lavage : on les précipite par ébullition prolongée, verse sur un filtre taré, lave à l'eau bouillante, sèche à 100° et pèse.

Dosage des cendres. — On incinère l'extrait sec, en évitant de chauffer trop fortement.

Il n'y a pas de volatilisation de chlorures des cendres du lait, quand on se borne à chauffer au rouge naissant; la volatilisation ne se manifeste qu'au rouge franc.

Recherche des substances organiques étrangères. — Examen microscopique.

Essai à l'iode.

Recherche du bicarbonate de soude. — Elle s'effectue par le titrage alcalimétrique de la solution aqueuse des cendres, à l'aide de l'acide sulfurique N/10.

Les cendres ou bien simplement le sérum évaporé font effervescence avec les acides en présence de bicarbonate.

Recherche du borax. — On pratique l'essai de coloration de la flamme et l'essai au moyen du curcuma.

Recherche de l'acide salicylique. — On opère sur le lait débarrassé de la caséine par l'acide acétique.

P. W. — 10490.

HYGIÈNE.

DEUXIÈME SECTION.

HYGIÈNE ALIMENTAIRE : SCIENCES CHIMIQUES ET VÉTÉRINAIRES APPLIQUÉES A L'HYGIÈNE.

Deuxième question. — *Réglementation de la vente du lait destiné à l'alimentation. Étude des causes qui font varier la composition chimique du lait; mesures à prendre pour empêcher la vente des laits trop pauvres en principes utiles; organisation du contrôle; méthodes analytiques à employer.*

Rapport présenté par M. le Dr F. BORDAS,
Auditeur au Comité consultatif d'hygiène publique de France, à Paris.

Le lait est certainement le produit alimentaire qui aurait le plus besoin d'être surveillé par les services d'hygiène. De par son origine, il peut être la cause d'accidents plus ou moins graves, et sa nature en fait un excellent milieu de culture pour les germes microbiens.

Si, à ces causes, on joint les nombreuses sophistications, telles qu'addition d'eau, écrémage, emploi d'agents conservateurs, etc., on conçoit aisément que le lait, tel qu'on le rencontre dans les grands centres, est loin de présenter toutes les qualités requises pour en faire l'aliment indispensable du nourrisson et du malade.

L'énorme mortalité qui sévit sur les enfants du premier âge, tant en France qu'à l'étranger, a pour principale cause l'ingestion de lait de mauvaise qualité.

Ces faits ne sont plus à démontrer et tous les hygiénistes ont cherché et préconisé des moyens pour enrayer la mortalité infantile par gastro-entérite, athrepsie, etc.

Nous ne voulons pas faire ici l'historique de tous les règlements concernant la matière; nous pouvons dire que la plupart de ces règlements sont incomplets, que d'autres sont tellement touffus qu'on ne peut les faire respecter. Nous avons pensé qu'il serait plus sage de borner notre action à obtenir seulement la prise en considération de quelques points principaux concernant la réglementation du commerce du lait.

Une fois ces quelques points réglés, *ces vérités admises*, il sera plus facile dans la suite d'étendre le champ de nos exigences.

Nous diviserons ce rapport en trois parties distinctes : 1° Production du lait; 2° Transport du lait; 3° Vente du lait.

1° *Production du lait.*

Dans ce chapitre, nous entendons envisager toutes les questions se rapportant à l'hygiène des animaux, à leur nourriture, aux soins à donner pendant la traite, à la salubrité des locaux et, enfin, à la propreté des récipients devant contenir le lait.

Nous poserons comme principe que *le lait doit être entier, c'est-à-dire être fourni par la traite complète et provenir d'animaux sains.*

Le lait d'un animal malade ne devra jamais être mis en vente pour l'alimentation. Nous savons bien qu'on peut soutenir que certaines affections plus ou moins bénignes ne se transmettent pas par le lait, que l'on peut, pour plus de précaution, chauffer le lait. Sans entrer dans des considérations par trop techniques relatives à la formation de toxines ou de produits analogues, nous considérons qu'on ne doit pas permettre la mise en vente de laits provenant d'animaux malades.

Que penser, en effet, d'un lait provenant d'un animal atteint de la fièvre aphteuse, lait même soumis à l'ébullition! De quels moyens dispose-t-on pour vérifier dans la pratique une semblable pasteurisation? Les réactions colorées? Mais elles se produisent plus ou moins nettement à partir de 80°. Il serait donc impossible de surveiller efficacement une pareille manipulation.

Nous pensons qu'il est préférable d'adopter une mesure radicale.

Nous laisserons de côté le lait provenant de vache fraîchement vêlée, contenant plus ou moins de colostrum; il est facile d'éviter de semblables accidents en déclarant que le lait ne pourra être utilisé pour l'alimentation que trois jours au moins après le vêlage.

Nourriture du bétail. — Le problème de la nourriture des vaches laitières est plus complexe. D'une façon générale on devra proscrire de l'alimentation tous les aliments artificiels poussant à la polylactie, tels que drèches de betteraves fraiches ou fermentées; il devra en être de même de tourteaux de certaines graines oléagineuses.

Il serait souhaitable que le lait qui doit servir à l'alimentation des jeunes enfants, des malades et des vieillards, fût un lait d'animaux élevés dans les pâturages, nourris rationnellement suivant la saison avec des fourrages verts ou secs, du son, etc.

Dans l'espèce, un pareil vœu serait rarement réalisable, c'est pourquoi nous pensons qu'il serait plus pratique d'interdire seulement dans l'alimentation des vaches l'emploi des drèches fraiches ou fermentées.

Salubrité des locaux. — Nous ne retiendrons pas sous ce titre tout ce qui a trait à l'hygiène de l'animal, cube d'air, ventilation, etc. Toutes ces questions intéressent plus particulièrement l'éleveur : il est tout aussi important d'avoir des étables proprement tenues pour conserver en bon état de santé des bêtes à l'engrais que pour des vaches laitières.

Mais il existe quelques considérations qui s'adressent plus spécialement aux nourrisseurs. Ce sont : l'imperméabilité du sol, la facilité de lavage et l'interdiction de conserver dans les étables des produits pouvant répandre des mauvaises odeurs.

Il y aurait lieu d'interdire que les vachers ne couchent dans les étables : on éviterait ainsi la propagation de maladies transmissibles, comme la rougeole, la scarlatine, etc., par le lait.

Enfin, les vaches laitières devront être soignées, brossées, étrillées, lavées même lorsque ce sera nécessaire.

Il serait désirable de voir remplacer la traite à la main par la traite mécanique.

Propreté des récipients. — La propreté des récipients est aussi importante pour le producteur de lait que pour le consommateur.

Nous sommes obligés de reconnaître qu'à part de très faibles exceptions, tous les appareils qui servent à recueillir le lait ne répondent pas à cette condition : facilité de nettoyage. Les récipients ont des angles, des rainures; les couvercles sont compliqués, offrent une foule d'anfractuosités qui rendent le lavage difficile. Il faudrait que le fonds des récipients fût rond, sans saillies. On doit pouvoir nettoyer le récipient en introduisant la main et le bras.

La stérilisation à la vapeur ou à l'eau chaude doit être la règle. On interdira absolument *l'usage de produits chimiques pour nettoyer les vases devant contenir le lait.*

Ces vases devront être en tôle de fer, étamé à l'étain fin, sans plomb.

2° *Transport du lait.*

Le lait devra être transporté le plus rapidement possible de l'étable au consommateur. En été, lorsque le transport a lieu par les voies ferrées, on aurait avantage à le faire dans des wagons réfrigérants. Nous avons

toujours considéré les wagons à claires-voies des compagnies françaises comme étant défectueux. Le lait qui quitte les dépôts à la température de 8 à 10° ne tarde pas à atteindre 20 à 23°, principalement en été.

Ce que nous avons dit à propos des récipients de la ferme, s'applique aux récipients devant servir au transport du lait.

Ces vases devront être munis d'un couvercle qui obture non seulement l'orifice du pot, mais encore qui le recouvre complètement, de façon à éviter l'introduction de poussières, etc.

D'une façon générale, nous considérons qu'on devrait interdire de débiter, transvaser, manipuler le lait sur la voie publique.

3° *Vente du lait.*

Doit-on autoriser la vente sous le nom de lait, des sous-produits de l'industrie laitière, tels que lait écrémé, lait demi écrémé, lait centrifugé, lait pauvre, etc.? En nous plaçant au point de vue de l'hygiène et de la santé publique, nous pensons qu'il y a un réel danger à permettre la vente de ces pseudo-laits.

Il nous paraît superflu de développer les raisons qui militent en faveur de la prohibition de la vente de laits appauvris par l'enlèvement de la matière grasse et enrichis, par contre, par tous les germes qui ne tardent pas à se développer dans ces liquides plus ou moins travaillés. La mortalité infantile dans les villes qui s'alimentent en laits sophistiqués nous montre combien cette pratique est dangereuse. Les autorités devraient être renseignées sur les graves inconvénients qu'il y a à laisser vendre de ces laits dénaturés !

Nous savons bien que ceux qui ont intérêt à voir perpétuer un pareil état de choses diront que le lait de vache écrémé est encore un aliment de premier ordre, qu'il serait fâcheux de ne pas en faire profiter les classes ouvrières, que le lait de vache est plus riche en matières grasses que le lait de femme, que souvent le médecin est obligé, pour en faciliter la digestion, de le couper avec de l'eau; qu'une fois stérilisé, il ne contient plus de germes dangereux, etc. Tous ces raisonnements sont, à notre avis, de peu de valeur et n'ont pour objet que d'encourager la continuation d'un commerce pour le moins malhonnête.

Le lait écrémé est un aliment *incomplet;* quel que soit son prix de vente, il ne saurait jamais remplacer le lait entier et être employé pour l'alimentation des enfants et des malades. Quant à l'inconvénient des laits trop riches en matières grasses, nous sommes d'avis que le marchand n'a pas à intervenir dans le débat, *le médecin doit être seul juge en la matière.*

Nous concluerons donc en disant :

1° On ne doit considérer comme lait et vendre comme tel que le lait entier, c'est-à-dire un lait provenant de la traite complète et fourni par des vaches saines;

2° Les sous-produits de l'industrie laitière, tels que lait écrémé, demi-écrémé, lait centrifugé, lait pauvre, ne doivent pas être utilisés pour l'alimentation des nouveaux-nés, des malades et des vieillards;

3° Ces sous-produits représentent évidemment une valeur alimentaire qu'on ne peut négliger; mais on ne devrait pouvoir les mettre en vente que dans des boutiques spéciales ou après les avoir dénaturés par l'adjonction d'une matière colorante d'origine végétale;

4° Les antiseptiques, conservateurs, etc., quels qu'ils soient, doivent être interdits pour la conservation du lait.

P. W. — 10400.

HYGIÈNE.

—

DEUXIÈME SECTION.

HYGIÈNE ALIMENTAIRE : SCIENCES CHIMIQUES ET VÉTÉRINAIRES APPLIQUÉES A L'HYGIÈNE.

Deuxième question. — *Réglementation de la vente du lait destiné à la consommation; étude des causes qui font varier la composition chimique du lait; mesures à prendre pour empêcher la vente de laits trop pauvres en principes utiles ; organisation du contrôle ; méthodes analytiques à employer.*

Rapport présenté par M. le professeur D[r] SCHAFFER,
chimiste cantonnal, à Berne.

Die Marktkontrolle der Milch, d. h. die Ermittlung, ob sämtliche zum Verkauf gelangende Milch unverfälscht abgeliefert wird, hat durch alle die vielen Jahrzehnte, in denen sie schon augeübt wurde, von ihrem actuellen Interesse noch nichts verloren. Es rührt dies daher, dass es trotz der strengen Strafbestimmungen der Gesetzgebung fast aller Länder für das Vergehen der Milchverfälschung immer noch viele Interessenten gibt, die der Versuchung nicht widerstehen können, das Milchquantum durch Wasserzusatz zu vermehren oder der Milch durch Abrahmung oder sonstige Manipulationen Fett zu entziehen.

Im Interesse der Milchkäufer wird es immer in erster Linie liegen, dafür besorgt zu sein, dass sie in ihrem Handel nicht verkürzt werden. Es ist aber auch Aufgabe der Behörden, nach Massgabe der bestehende Nahrungsmittelgesetzgebung den Verkehr mit dem wichtigsten unserer Lebensmittel zu überwachen, indem sie eine regelmässige Kontrolle der Qualität der Milch ausüben lassen.

Für jeden nun, der mit Erfolg auf dem Gebiet der Milchkontrolle vorgehen will, ist genaue Kenntnis der Milch und Milchgewinnung,

sowie der Einflüsse, die sich auf den Gehalt an einzelnen Bestandteilen geltend machen, unerlässlich. Auch mit den gebräuchlichen Verfälschungen muss er vertraut sein. Neben Wässerung, Abrahmung oder eventueller Kombination beider Verfahren kann eine Gehaltsverminderung, die einem direkten Fettentzug gleichkommt, namentlich auch dadurch stattfinden, dass ein letzter Bruchteil des Gemelkes zurückbehalten wird, welchen dann als Rahm verwendet werden kann, während die zuerst gemolkene Milch entsprechend fettärmer ist. Wir werden diese bekannte Tatsache später noch berühren. Nach der deutschen Milchzeitung (Jahrgang 1888, Seite 803) sollen z. B. Landwirte aus der Gegend von Würzburg ein solches Verfahren, das auch in der Schweiz durchaus nicht unbekannt ist, angewendet haben.

Dass neben der Feststellung der Verfälschung der Milch, beziehungsweise der Verschlechterung ihrer Qualität die Eruierung derjenigen ebenfalls Schwierigkeiten bieten kam, durch welche eine wirklich strafbare Handlung begangen worden ist, hat man öfters genug Gelegenheit zu beobachten. Die Milch geht ja häufig nicht nur durch die Hände des Melkers und Landwirtes, sondern auch des Fuhrmanns oder sonstigen Transportpersonals und eventuell eines Händlers, bis sie zum Konsumenten gelangt. Gewöhnlich dürfte es Sache des Richters sein, zu ermitteln, wer strafbar ist. Ein geschikter Verteidiger wird aber seine Aufgabe um so leichter finden, je besser ihm bekannt ist, wie viele Faktoren bei den Veränderungen im Gehalt der Milch in Betracht fallen können.

Die gebränchliche *Definition* der Milch (Kuhmilch) als die aus dem Euter der Kuh gewonnene Nährflüssigkeit ist für viele Fälle der Kontrolle des Milchhandels etwas zu allgemein gefasst. Man dürfte von diesem Gesichtspunkte aus den Begriff etwas genauer präzisieren und von einer in vormaler Weise gewonnenen Nährflüssigkeit sprechen. Dass der Gehalt der Milch an einzelnen Bestandteilen bedeutend schwanken kann, ist im allgemeinen bekannt. Aus diesem Grunde können auch je nach den Verhältnissen sehr verschiedene Anforderungen an den Minimalgehalt oder den Durchschnittsgehalt gestellt werden. Schon die Verschiedenheit der Viehrassen, des Futters und der Klimatischen Verhältnisse bedingen dies. Während sich z. B. der Fettgehalt der in der Schweiz produzierten Milch durchschnittlich auf 3.6 % beläuft, beträgt er in Norddeutschland an verschiedenen Orten nicht mehr als 3.2 %, anderorts 3.4 %. Als Mindestfettgehalt verlangen die Verordnungen verschiedener Schweizerstädte (für Vollmilch) 3 %.

Die gleiche Anforderung besteht in Mannheim und in Frankfurt a. M., während in Mainz und Schwerin mindestens 2.8 %, in Berlin, Hannover und Hamburg 2.7 % und in Lübeck sogar nur 2.5 % Mindestfettgehalt gefordert werden.

Wir wollen uns hier vorwiegend auf die schweizerischen Verhältnisse beschränken. Als mittleren Gehalt der in der Schweiz produzierten Milch dürfen wir annehmen : 87.5 % Wasser, 3.4 % Eiweissstoffe, 3.6 % Fett, 4.8 % Milchzucker, 0.7 % Mineralsubstanz.

Die Beurteilung der Milch würde sich nun sehr einfach gestalten, wenn sie stets die obenstehende Zusammensetzung hätte. Dies ist aber bekamtlich nicht der Fall. Trotzdem wir hier mehr nur die Mischmilch mehrerer Kühe im Auge haben, werden wir bei der Beurteilung eines jeden einzelnen Falles die möglichen Schwankungen des Gehaltes an einzelnen Bestandteilen in Betracht ziehen müssen. Wir verstehen unter Mischmilch die Milch von wenigstens drei Kühen.

In der Praxis der Milchkontrolle beschränken wir uns gewöhnlich auf die Bestimmung des spezifischen Gewichtes, des Fettgehaltes und der Trockensubstanz oder des Wassergehaltes. Auch etwa das spezifische Gewicht des Serums, das nach dem spontanen Gerinnen der Milch abgegossen werden kam, wird an einigen Orten regelmässig bestimmt. Für unsere Verhältnisse nimmt man in der Regel für Mischmilch folgende Schwankungen im Gehalte an : spezifisches Gewicht 1,029 bis 1,034, Fett 3 bis über 4 %, Trockensubstanz 12 bis 14 %, spezifisches Gewicht des Serums 1,027 bis 1.030.

Sobald es sich um die Milch einzelner Kühe handelt, müssen bekanntlich die Gehaltsgrenzen viel weiter gezogen werden. Finden wir doch in der Literatur nur für das spezifische Gewicht der Milch einzelner gesunder Kühe Schwankungen von 1,016 bis auf 1,040. Auch bei der Besprechung der Mischmilch mehrerer Kühe müssen wir berücksichtigen, das ausnahmsweise noch geringere Zahlen als die oben angegebenen Minima gefunden werden.

Für das spezifische Gewicht hat sich der Gebrauch eingeleibt, nur die zweite und dritte Dezimale anzugeben und als Grade zu bezeichnen.

Wie durch Wasserzusatz das spezifische Gewicht der Milch herabgesetzt wird, so findet durch Abrahmung eine Erhöhung desselben statt. Auf je 10 % Wasserzusatz können wir eine ungefähre Verminderung von 3 Graden und durch gänzliche Abrahmung eine Vermehrung von 3 bis 3 1/2 Graden im spezifische Gewicht annehmen.

Zur Abkürzung des Verfahrens oder auch zur Kontrolle der Resul-

tate können wir aus dem spezifischen Gewicht und Fettgehalt die Trockensubstanz *t* nach der Formel von *Fleischmann* :

$$t = 1.2f + 2,665 \left(\frac{100S - 100}{S}\right)$$

oder auch das spezifische Gewicht S oder den Fettgehalt f aus den beiden andern Grössen berechnen. In der Tabelle von *Siat* ist diese Berechnung schon besorgt. Auch der *Automat von Ackermann* ist hiezu zu empfehlen. In gerichtlichen Fällen soll der Chemiker jedenfalls diese Berechnung nur zur Kontrolle benutzen. Dagegen soll man die Berechnung der *fettfreien Trockensubstanz* nicht unterlassen. Diese ist ziemlich konstant und geht in Mischmilch wohl selten unter 8.5, nie aber unter 8 %. Die Berechnung des specifischen Gewichtes und des prozentischen Fettgehaltes der Trockensubstanz wird in der Praxis seltener ausgeführt, obwohl sie zur Beurteilung einer Milch ebenfalls Anhaltspunkte bieten kann.

Zur Ergänzung der obenstehend angeführten Bestimmungen, die wir zur Beurteilung einer Milch als notwendig erachten, sei nicht vergessen die Sinnesprüfung, die Bestimmung des Säuregrades (nach Soxhlet), der eventuelle Nachweis von Salpeter und nach neueren Empfehlungen die kryoskopische Untersuchung, d. h. die Gefrierpunktbestimmung der Milch.

Dass Aussehen, Konsistenz, Geruch und Geschmack der Milch uns in der Beurteilung dieses Lebensmittels in wertroller Weize bestärken können, bedarf kaum der Erwähnung.

Der Säuregrad, d. h. die Zahl, die uns angibt, wie viele cm³ 1/4. Normalnatronlauge erforderlich sind, um 100 cm³ Milch zu neutralisieren, schwankt für Mischmilch gewöhnlich zwischen 6 und 9. Ganz frische Milch ergibt selten mehr als 8 Säuregrade. Wird nun mit Wasser verfälscht, so muss der Säuregrad vermindert, beim Vermischen mit in gewöhnlicher Weise abgerahmter Milch dagegen vermehrt werden, denn bei längerem Stehen nimmt der Säuregrad bedeutend zu. In einer mit 15 % Wasser verdünnten Milch betrug der Säuregrad nur 5.5, während die um 12 Stunden frische Stallprobe, 7.6 Grade ergab. Halbagerahmte, d. h. mit der abgerahmten Abendmilch vermischte Morgenmilch, die man auf dem Markt noch immer etwa als Vollmilch antrifft, hat gewöhnlich einen merklich erhöhten Säuregrad.

Im Nachweis von Salpeter haben wir oft ein Mittel, um die Beweise für einen Wasserzusatz zur Milch wesentlich zu ergänzen. Dieses Verfahren setzt allerdings voraus, dass das verwendete Wasser salpeter-

haltig sei, was — wie durch ein Beispiel gezeigt wird — bei unseren Quellwassern fast immer zutrifft. Bei Anwendung der im schweizerichen Lebensmittelbuche beschriebenen Methode gelingt der Salpeternachweis in der Milch gewöhnlich noch deutlich nach einem Zusatz von 10-15 °/₀ Wasser.

Die ziemlich konstante Gefrierpunktstemperatur der Milch wurde schon von *Winter* beobachtet. In neuerer Zeit hat *Parmentier* (1) in Paris die Studien über Milchkryoskopie fortgesetzt. Er hat gefunden, dass der Gefrierpunkt einer normalen Milch zwischen 0.54 und 0.57 C. liegt. Das Abrahmen ändert den Gefrierpunkt nicht. Bei Wasserzusatz dagegen nähert er sich sofort dem Nullpunkt. Eine Verminderung des Gefrierpunktes auf 0.50 C. deutet 10 % und eine solche auf 0.41 C. 25 % Wasserzusatz an. Man nennt diese Gefrierpunktstemperatur die *Krysoskopische Zahl*. Es bedarf zu dieser Bestimmung einer besonderen Einrichtung und speziell eines sehr genauen Thermometers, dessen Einteilung nur 2-3 Grade zu umfassen braucht. Für die Molkereipraxis ist das Verfahren noch nicht eingerichtet.

Auf die Ergebnisse von Bestimmungen, die nur in besonderen Fällen ausgeführt werden, wie Ermittlung des Schmutzgehaltes, Nachweis von Konservierungsmitteln oder von gekochter Milch wollen wir hier nicht eintreten.

Wir wenden uns nun den *Einflüssen auf den Gehalt der Milch* zu. Dieselben können zehr verschiedener Art sein.

1. *Viehrassen*. — In der Schweiz fallen die Viehrassen oder Viehschläge für den Gehalt der Milch nicht stark in Betracht. Wir haben hier hauptsächlich das Braunvieh (Schwyzervieh) und das Fleckvieh (Simmenthaler) zu berücksichtigen. Hierüber gibt am besten eine Zusammenstellung der Ergebnisse der Fettbestimmungen einer der grössten schweizerischen Milchverwertungsgesellschaft Aufschluss, die in der einen Fabrik fast auschliesslich die Milch von Braunvieh (5000-8000 Stück), in der andern Milch von Fleckvieh (3300 Stück) verarbeitet.

Jahrgang	1898	1899	1900	1901
Durchsnittlicher Fettgehalt der Milch	%	%	%	%
Braunvieh	3.73	3.74	3.74	3.74
Fleckvieh	3.72	3.77	3.89	3.86

2. ***Fütterung***. — Der grosse Einfluss der Fütterung auf die Qualität der Milch ist allgemein bekannt. Bei ungenügend gefütterten Kühen

(1) *Chemiker Zeitung*, 1903, s. 354.

kann der Gehalt — und die Quantität — wesentlich zurückgehen, während durch Verwendung von Kraftfuttermitteln der Gehalt der Milch gesteigert wird. Dies macht sich insbesondere im Fettgehalt bemerkbar. Bei intensiver Schlempefütterung ging der mittlere Fettgehalt der Milch eines Viehstandes innerhalb Monatsfrist von 3.9 auf 2.9 °/₀ herunter. Ein Fütterungsversuch während ca. 6 Monaten mit und ohne Beigabe von Sesamkuchenmehl auf der landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsanstalt auf dem Liebefeld bei Bern ergab :

	Morgenmilch.	Abendmilch.
Durchsnittlicher Fettgehalt	°/₀	°/₀
Bei gewöhnlicher Heufütterung . . .	3.7	3.6
Unter Beigalbe von Sesamkuchen . . .	4.0	4.0

Bei Weidegang ist die Milch gewöhnlich gehaltreicher als bei Stallfütterung. Wasserreiche Futtermittel geben im allgemeinen eine gehaltsärmere Milch und umgekehrt. Durch Fütterung von Oelkuchen kann eine fettreichere Milch erzeugt werden, während der Gehalt an andern Bestandteilen dabei nicht wesentlicht beeinflusst wird (1).

3. *Laktationsperiode.* — Bei normaler Fütterungsweise nimmt gewöhnlich während der Laktationsdauer der Gehalt an Trockensubstanz und an Stickstoffsubstanz zu. Der Fettgehalt steigt meistens ebenfalls bis zu einem gewissen Grade; doch hängt dies stark von der Individualität ab. Das Milchquantum nimmt bekanntlich im Verlaufe der Laktation im allgemeinen ab.

4. *Das Melken.* — Ein Einfluss des Melkens auf die Qualität und Quantität der Milch ist längst eingehend beobachtet und festgestellt worden. Bei der Entnahme von Stallproben ist hierauf stets insbesondere Rücksicht zu nehmen :

a) *Gebrochenes Melken.*— Die zuletzt gemolkene Milch ist bedeutend gehaltreicher und namentlich fettreicher als die erste. Schon *J. Reis l* (2) hat im Jahre 1843 z. B. in der erstgemolkenen Milch nur 0.8 °/₀ und in der zuletzt gemolkenen 9.6 °/₀, und *Bouchardat* und *Quevenne* haben 1847 im ersten Liter 0.85 °/₀ und im letzten Liter 6.39 °/₀ Fett gefunden.

---

(1) Ein Landwirt im Kanton Luzern, der im Verdacht stand, die Milch gewässert zu haben, wusste seinerzeit auch den Einfluss des Tränkens geltend zu machen, indem er angab, er verabreiche seinen Kühen Zuckerwasser, wobei der Wasserkonsum derart gesteigert werde dass der Gehalt der Milch ganz aussergewöhnlich zurückgehe. Dieser Einwand wurde aber nicht gewürdigt.

(2) J. König, *Chemische Zusammensetzung der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel.*

b) *Die Melkzeit.* — Im allgemeinen ist die Morgenmilch etwas weniger fettreich als die Abendmilch. Doch überschreiten bei genau innegehaltener Melkzeit die Differenzen nur in selteneren Fällen 0.4 %. Bei dreimaligen Melken ist die Mittagsmilch die fettreichste. Gewöhnlich hat die nach Kürzerer Zwischenzeit gemolkene Milch einen höheren Fettgehalt.

c) *Der Melker.* — Dass auch die Persönlichkeit des Melkers einen Einfluss auf das Quantum und die Qualität der Milch ausüben kann, indem er seine Arbeit mehr oder weniger exakt und richtig besorgt, bedarf kann der Erwähnung.

5. *Arbeitsleistung und Bewegung.* — Grössere Arbeitsleistung und starke Bewegung der Milchtiere können sowohl die Quantität als auch die Qualität der Milch bedeutend beeinträchtigen. Leichte Bewegung dagegen, z. B. beim Weiden, hat einen günstigen Einfluss auf die Milchabsonderung.

6. *Gesundheitszustand der Kühe.* — Vom Gesundheitszustand der Kuh und speziell des Euters ist die Milchsekretion und insbesondere die Qualität der Milch in hohem Grade abhängig. Doch wird dieser Einfluss in den einzelnen Fällen sehr verschiedenartig sein können.

7. *Geschlechtsleben der Milchtiere.* — Rinderige Kühe geben im allgemeinen eine etwas gehaltreichere Milch. *Wyssmann* und *Peter* (1) haben in mehreren Fällen gezeigt, dass schon 1-2 Tage vor der Brunst in der Regel eine ziemliche Steigerung des Fettgehaltes eintritt.

8. *Alter und Individualität.* — Die Milch jüngerer Kühe ist durchschmittlich etwas fettreicher als diejenige älterer. Sehr grossen Einfluss hat die Individualität der einzelnen Milchtiere.

9. *Temperatur und Witterung.* — Während grosse Tempertur-schwankungen und starker Witterungswechsel die Qualität der Milch ungünstig beeinflussen können, haben Abkühlungen im Sommer meistens eine Vermehrung des Fettgehaltes zur Folge.

Dies sind die wesentlicheren Einflüsse, die sich zu Gunsten oder Ungunsten der Quälitat der Milch geltend macht. Es bedarf kaum der Erwähnung, dass viele derselben um so weniger in Betracht fallen, je grösser die Zahl der Kühe ist.

Entsprechend den vielen Einflüssen müssen auch die *Schwankungen im Gehalt der Milch* sein. Schon innerhalb 24 Stunden können diese Schwankungen beträchtliche Beträge ausmachen, die für die Beurteilung der Milch sehr in Betracht fallen. Mehr noch kann sich dies

(1) *Schweizerische Milchzeitung*, 1902, Nr. 30.

innert zwei oder mehr Tagen geltend machen. Auch liegt es auf der Hand, dass die Gehaltsschwankungen der Milch einzelner Kühe grösser sein können als diejenigen der Mischmilch eines Viehstandes. Schon frühere Autoren, wie *Fleischmann*, *Küchner* und *König* haben über die Gehaltsdifferenzen mehr oder weniger eingehende Angaben gemacht. Neuere Beobachtungen hierüber wurden namentlich von *Kloepfer* (1) und *Wyssmann* und *Peter* (2) publiziert. Alle Autoren stimmen darin überein, dass der Fettgehalt der Milch am meisten schwankt, am wenigsten dagegen der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz. *Kloepfer* fand im Fettgehalt einer einzelnen Kuh sogar zwischen Morgen und Abendmilch (bei zweimaligem Melken) Schwankungen bis über 2 %. Es darf zwar hier aufmerksam gemacht werden, dass die mehrere Tage andauernde Differenz von 1 % und darüber im Fettgehalt der Morgenmilch und Abendmilch einer einzelnen Kuh der Kloepfer'schen Broschüre wohl hauptsächlich auf ungenau innegehaltene Melkzeiten oder ungleiche Zeitintervalle zwischen dem Melken zurückzuführen sein wird (3).

Wyssmann und *Peter* fanden bei den von ihnen überwachten Versuchen von einen Tage zum andern im Maximum Schwankungen von folgenden Beträgen :

	In Einzelmilch :	In Mischmilch :
Im spezifischen Gewicht . . .	1.4 %	1.0 %
Im Fettgehalt.	1.35 %	0.9 %
In der Trockensubstanz . . .	1.34 %	1.02 %
In der fettreien Trockensubstanz.	0.40 %	0.26 %

Nach den Untersuchungen des schweizerischen Milchwirtschaftlichen Vereins (4) seien die maximalen Schwankungen in 24 Stunden bei Mischmilch noch höher, d. h. bis auf zwei Grade im spezifischen Gewicht, 1.2 % im Fettgehalt und 0.48 % in der fettfreien Trockensubstanz gekommen.

Wir können hier die Ergebnisse einer grösseren Anzahl neuerer Untersuchungen der ***schweizerischen milchwirtschaftlichen Versuchsanstalt auf dem Liebefeld bei Bern*** anführen, wobei wir eine zwar auf den

(1) *Die Schwankungen im Fettgehalt der Milch und die Mischkontrolle.* Leipzig 1902.

(2) *Milchkenntniss und Milchuntersuchung.* Frauenfeld, 1902.— *Ueber die Schwankungen im Gehalt der Milch eines Viehstandes.* 1. c.

(3) Auch ist in der Publikation von Kloepfer der Irrtum zu berichtigen, dass z. B. auf Seite 10, letzte Zeile der Tabelle, der Fettgehalt der Gesamtmilch des Tages nur 2.2 % betragen hätte, während die Morgenmilch 2.2, die Mittagsmilch 4.6 und die Abendmilch 3.5 % Fett enthielt.

(4) WYSSMANN und PETER, *Milchkenntnis*, etc., 1 c. Seite 68-69.

Fettgehalt beschränken, jedoch nicht nur die Grösse der Schwankungen von einem Tage zum andern, sondern namentlich auch ihr prozentisches Vorkommen angeben wollen. Es handelt sich stets um die Mischmilch von mindestens vier Kühen.

Zahl der Untersuchungen			868	
Zahl der Schwankungen in 24 Stunden			672	= 77.42 %
Zahl der Fälle ohne Schwankung			196	= 22.58 %
Zahl der Schwankungen von	0.1 %	Fett	275	= 31.68 %
— —	0.2 %	—	178	= 20.51 %
— —	0.3 %	—	110	= 12.67 %
— —	0.4 %	—	50	= 5.76 %
— —	0.5 %	—	28	= 3.22 %
— —	0.6 %	—	11	= 1.27 %
— —	0.7 %	—	8	= 0.92 %
— —	0.8 %	—	9	= 1.04 %
— —	0.9 %	—	2	= 0.23 %
— —	1.0 %	—	1	= 0.12 %

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass die Schwankungen des Fettgehaltes von mehr als 0.5 % innerhalb 24 Stunden nur noch selten sind, und dass solche von 0.9 und 1.0 % nur ganz ausnahmsweise vorkommen. Die Ursachen letzterer Schwankungen würden ohne Zweifel ziemlich leicht herauszufinden gewezen sein, wenn man denselben rechtzeitig nachgeforscht hätte. Eine noch grössere Schwankung im Fettgehalt, nämlich 1.4 %, habe ich nicht berücksichtigt, weil am betreffenden Tage ein Wechsel im Viehstand stattgefunden hatte. Es sei noch bemerkt, dass während der oben erwähnten Versuche der Fettgehalt der Mischmilch nie unter 3 % zu stehen kam, womit zwar nicht gesagt sein solle, dass dies namentlich bei schlechter Fütterung nicht vorkommen könne.

Der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz schwank für unsere Verhältnisse in Mischmilch von einem Tage zum andern meistens nicht über 0.3 und geht kaum je unter 8.5, jedenfalls aber nie unter 8.0 %. Die gesamte Trockensubstanz unserer Mischmilch kann nicht selten unter 12 % betragen.

Wenn wir die besprochene Schwankungen in Gehalt der Milch der gleichen Kühe richtig in Betracht ziehen wollen, müssen wir zu dem Schlusse gelangen, dass, gestützt auf die Resultate der Milchanalysen, ohne Beziehung von Stallproben wohl nur gröbere Verfälschungen mit Bestimmteit festgestellt werden können. Aber auch bei Vergleichung mit Stallproben muss Vorsicht in der Beurtheilung von Verfälschungen immer noch geboten erscheinen.

Unter einer *Stallprobe* versteht man die unter Aufsicht von Zeugen gemolkene, zur Vergleichung mit der verdächtigen Probe beigezogene Milch. Dass diese Milch von den gleichen Kühen herstammen soll wie die verdächtige Probe und in normaler Weise und zur richtigen Zeit gemolken sein soll, bedarf kaum der Erwähnung. Wenn möglich, sollen die Stallproben stets 24 Stunden nach der verdächtigen Probe, längstens aber nach drei Tagen erhoben werden.

Nach den bisherigen Ausführungen ist auch der Wert der Untersuchung der Stallproben zu würdigen. Wenn auch die fast immer Vorkommenden täglichen Schwankungen im Gehalt der Milch zu berücksichtigen sind, so bietet die Beiziehung der Stallprobe gleichwohl in den meisten Fällen eine wertvolle Ergänzung für die Beurteilung der Milch. Oft aber ist sie geradezu unerlässlich, wenn die Untersuchung der verdächtigen Probe nicht resultatlos bleiben soll. Neben der vermehrten Beweiskraft für eventuell vorgekommene Verfälschungen bietet die Untersuchung der Stallprobe die Möglichkeit einer annähernden *Berechnung des Umfanges der Verfälschung*, wobei allerdings ein ganz richtiges Vorgehen bei der Probeentnahme vorauszusetzen ist. Man hat für diese Berechnungen verschiedene Formeln aufgestellt. Wir wollen uns hier an die einfacheren dieser Formeln halten und zwar teilweise nach *Herz*, teilweise nach *Böhnländer* (1). Es ist :

1. *Bei Wässerung :* Wasserzusatz in Prozenten der gewässerten Milch :

$$W = \frac{100(r_1 - r)}{r_1}.$$

2. *Bei Entrahmung* (in Prozenten des Fettgehaltes) :

$$E = \frac{100(f_1 - f)}{f_1}.$$

3. *Bei Wässerung und Entrahmung :*

$$\text{Wasserzusatz } W = \frac{r_1}{r}(w - w_1),$$

(1) Dabei bedeutet :
f = Fettgehalt der verdächtigen Probe ;
f_1 = — Stallprobe ;
r = Fettfreie Trockensubstanz der verdächtigen Probe ;
r_1 = — Stallprobe ;
E = Entrahmung in Prozenten ;
W = Wassergehalt der verdächtigen Probe in Prozenten ;
W_1 = — Stallprobe.

$$\text{Entrahmung} = \text{E}\ 100\left(1 - \frac{fr_1}{f_1r}\right).$$

Es ist naheliegend, dass diese Berechnungen nur dann Anspruch auf Genauigkeit haben können, wenn zwischen der Entnahme der verdächtigen Probe und der Stallprobe keine oder doch keine wesentlichen Schwankungen vorgekommen sind. Da der Fettgehalt, wie oftmals betont wurde, am meisten schwankt, so werden die Resultate der Untersuchung der Stallprobe am wenigsten Beweiskraft haben, wo es sich um Verdacht auf Abrahmung handelt. Doch möchte ich hier nicht so weit gehen wie einige Autoren, die bei Verdacht auf Abrahmung der Stallprobe gar keinen Wert beimessen wollen. Letztere sollte allerdings nicht später als 24 Stunden nach der Verdachtsprobe entnommen werden. Wird bei der Stallprobenentnahme richtig vorgegangen, so werden dabei Beobachtungen gemacht und zu Protokoll genommen, die schon für sich einzig die Unsicherheit in der Beurteilung des Falles wesentlich vermindern können. Findet dabei der Verdacht zu geringe Bestätigung, um ein bestimmtes Gutachten abgeben zu können, so hilft in vielen Fällen ein Abwarten im Stillen unter öfterer Untersuchung der verdächtigen Milch. Nicht selten werden die Verfälschungen dann mit der Zeit gravierender.

Bei der städtischen Milchkontrolle ist häufig die Entnahme von Stallproben ausgeschlossen, weil die Milchhändler oft die von vielen Lieferanten bezogene Milch durcheinander mischen und kaum festgestellt werden könnte, welche Stallungen in Betracht zu ziehen wären. Daher erscheint es gerechtfertigt, dass in städtischen regulativen Gehaltsminima aufgestellt sind. Die Anforderungen, welche das « schweizerische Lebensmittelbuch » an eine frische Mischmilch mehrerer Kühe stellt, nähmlich ein spezifisches Gewicht von mindestens 1,029 (29 Graden) und einen Fettgehalt von im Minimum 3 %, sind für unsere städtischen Verhältnisse gerechtfertigt. Nur wäre es unrichtig, wegen eines jeden Falles, in dem die genannten Gehaltsminima nicht erreicht werden, ohne weiteres gerichtliche Strafklage einreichen zu wollen. Die Anforderung, dass die Milch im Minimum 12 % Trockensubstanz enthalten solle, lässt sich am wenigsten durchführen und dürfte eventuell um 0.5 % reduziert werden. Dass sonst die Normen der Beurteilung im allgemeinen zutreffen, beweisen die Erfahrungen in der praktischen Milchkontrolle. Nach einem Auszug aus den Büchern des städtischen Lebensmittelexperten in Bern z. B. sind daselbst innerhalb weniger Jahre in nicht weniger als 48 Fällen von Milchbeanstandungen unumwundene Geständnisse abgelegt worden.

Dreissig dieser Fälle betrafen Entrahmungen und zwar befinden sich unter diesen sogar 9 mit über 3 % Fett (1).

Die Wichtigkeit der Würdigung der Verhältnisse und möglichst genauer und vollständiger Kenntnis der eventuellen Einflüsse auf die Qualität der Milch ist auch von den Autoren der schweizerischen *Lebensmittelbuches* berücksichtigt worden. Sie hat ihren Ausdruck in den Vorschriften über die Probenentnahme gefunden, aus welchen, wir hier nur folgende Stellen anführen wollen. Er heisst daselbst :

« Gleichzeitig mit den Untersuchungsobjekten soll der Untersuchungsstelle ein ausführliches, genau abgefasstes Protokoll über die Probenerhebungen, mit Angaben über Datum und Tageszeit der Probenfassung, Veranlassung der Einsendung, Zahl der Kühe, Trächtigkeitsverhältnisse, Milchquantum, Fütterung und allfällig vorhandene anormale Verhältnisse zugestellt werden.

» In zweifelhaften Fällen ist die Entnahme von Stallproben unerlässlich. Dieselben sind, wenn möglich, nach 24 Stunden, längstens aber nach drei Tagen zu erheben und auch mit einem Protokoll, wie oben angegeben, zu begleiten...

» In zweifelhaften Fällen, besonders wenn die Milch nur von wenigen oder einer einzigen Kuh stammt, ist die Erhebung einer zweiten und unter Umständen weiterer Stallproben zu empfehlen, die inner acht Tagen stattfinden soll. Eventuell ist eine tierärztliche Stallinspektion anzuordnen. »

Leider werden diese im Interesse einer gerechten und sicheren Milchkontrolle aufgestellten Vorschriften trotz aller Mahnung nicht immer genügend befolgt.

Zur Konservierung der aufzubewahrenden Milchproben wird empfohlen, denselben 1 ‰ Kaliumbichromat oder ebensoviel, d. h. per Liter etwa 20 Tropfen Formalin (40 % iges Formaldehyd) zuzusetzen. In solcher Weise konservierte Milch hält sich gut 1-2 Monate. Auf beliebig lange Zeit wirkt das Verfahren nicht.

Fassen wir schliesslich das Wichtigste unseres Vortrages zusammen, so müssen wir hervorheben, dass bei der Beurteilung von Milchfälschungen grosse Vorsicht geboten und dass nur bei ganz groben Verfälschungen die Entnahme von Stallproben erlässlich ist. Für die Lebensmittelkontrolle bleibt noch eine bedeutende Aufgabe in der Verbesserung der Normen für die Beurteilung der Milch übrig. Aufgabe der Viehzucht und Viehhaltung wird es aber auch sein, nicht

(1) Hier muss zwar bemerkt werden, dass in einzelnen Fällen nicht einzig die Ergebnisse der chemischen Untersuchung zur Beanstandung der Milch veranlasst hatten.

nur auf die Vermehrung des Quantums der Milch, sondern auch auf Verbesserung der Qualität derselben hinzustreben.

Conclusions.

Nous tirons de notre étude les conclusions suivantes :

1. Les variations de la composition chimique du lait reconnaissent pour causes les facteurs les plus divers; les laitiers ne peuvent écarter qu'un petit nombre de ces facteurs.

2. Les variations les plus importantes sont celles de la teneur en *graisse* du lait, les plus faibles celles du *résidu sec dépouillé de graisse.*

3. La teneur en graisse du lait mélangé provenant de plusieurs vaches peut, en vingt-quatre heures, présenter des variations qui atteignent parfois 1 %. Cependant, lorsque la traite est faite correctement, ces variations dépassent rarement 0,5 %. Les variations du résidu sec dépouillé de graisse ne dépassent pas d'ordinaire d'un jour à l'autre, pour le lait mélangé, 0,3 %.

4. Lorsque, dans les villes, par exemple, il est impossible de prélever des échantillons de lait à l'étable, on peut, en ce qui concerne le lait en Suisse, exiger une teneur en graisse d'au moins 3 % et un résidu sec d'au moins 11,5 %. Le résidu sec (dépouillé de graisse) du lait mélangé non falsifié ne descend pas, en général, au-dessous de 8,5 %, jamais au-dessous de 8,0 %.

5. En vue de surveiller le commerce du lait, il faut procéder à un très grand nombre d'analyses. Il faut accorder la plus grande attention aux précautions à prendre dans le prélèvement des échantillons. Les fonctionnaires chargés de ce prélèvement doivent joindre à l'échantillon un protocole détaillé, contenant tous les renseignements relatifs aux facteurs susceptibles d'influer sur la qualité du lait.

Partout où la chose est possible, des échantillons doivent être prélevés à l'étable. Il faut également joindre à ces échantillons un protocole détaillé.

10505

HYGIÈNE.

DEUXIÈME SECTION.

HYGIÈNE ALIMENTAIRE : SCIENCES CHIMIQUES ET VÉTÉRINAIRES APPLIQUÉES A L'HYGIÈNE.

Deuxième question. — *La réglementation de la vente du lait destiné à l'alimentation. Étude des causes qui font varier la composition chimique du lait; mesures à prendre pour empêcher la vente de laits trop pauvres en principes utiles; organisation du contrôle; méthodes analytiques à employer.*

Rapport présenté par M. A. VAN ENGELEN, Dr en Sc.,
Professeur à l'Université de Bruxelles.

Depuis longtemps, nous nous sommes fait cette conviction que les substances alimentaires débitées dans notre pays sont généralement de très bonne qualité, que la falsification en cette matière constitue l'infime exception. Mais nous ajouterons cependant qu'un produit alimentaire de l'importance la plus grande, le lait, présente dans sa composition des variations telles que sa valeur peut aller du simple au double. Et ceci, on le reconnaîtra, est d'importance capitale, surtout si l'on tient compte de ce que le lait, aliment complet, renfermant à la fois ce qui est nécessaire à la formation de nos tissus et à la production de la chaleur animale, est plus particulièrement destiné à l'alimentation des enfants du premier âge.

Les sauts brusques observés dans les rapports des différents facteurs qui concourent à la formation du lait, sont bien faits pour rendre très circonspect le chimiste à qui l'on demande de formuler une opinion sur la qualité d'un échantillon de ce produit alimentaire. Car nous n'avons plus cette douce quiétude que donnait à nos devanciers la certitude de la quasi immuabilité des éléments entrant dans la composition des produits naturels. L'expérience s'est chargée de nous montrer combien est vaine l'idée de vouloir déterminer les limites de composition dans lesquelles doivent être comprises les substances végétales ou animales qui servent à notre alimentation.

Mais faut-il pour cela abandonner toute idée de réglementer la vente du lait et laisser à chacun le soin d'interpréter les résultats d'une analyse? Absolument pas, et nous avons été des premiers à approuver les nombreuses protestations qui se sont produites dans le temps, quand l'appréciation de la qualité du lait marchand était laissée à l'arbitraire du chimiste, si pas, parfois même, du personnel de la police. Il faut, au contraire, fixer les termes de composition minima que le lait doit présenter, de manière à écarter systématiquement tous les produits n'ayant pas une valeur alimentaire suffisante et aussi empêcher que, par une conception mauvaise des résultats de l'analyse chimique, on n'arrive à condamner une personne dont le seul tort serait d'avoir, dans son étable, des animaux dont la production laitière est peu riche en principes utiles.

Nous allons rapidement passer en revue ce qui, dans l'ordre de la réglementation, a été fait un peu partout. Nous verrons ensuite comment, au point de vue de la répression de la fraude, l'essai du lait doit être compris; puis nous chercherons à rendre compte des causes des variations observées dans la composition du liquide alimentaire qui nous occupe et, enfin, nous terminerons par des propositions que nous croyons pouvoir soumettre à l'appréciation des membres du Congrès d'hygiène et de démographie, propositions destinées à assurer le débit du lait présentant, si pas une composition immuable, au moins un minimum de matières alimentaires dans un volume de liquide déterminé.

* * *

En 1894, le gouvernement belge faisait paraître un arrêté royal [1] réglementant le débit du lait. En substance, ledit arrêté stipule la défense de mettre en vente du lait qui aurait été en contact avec des métaux susceptibles d'être attaqués par lui, qui aurait été privé d'une partie de sa crème ou, encore, additionné d'eau, comme aussi tout lait auquel aurait été ajouté un agent de conservation quelconque. Le même règlement prohibe, d'une manière absolue, l'exposition en vente du lait colostral ou provenant d'animaux malades ou ayant pris des substances médicamenteuses toxiques. Une circulaire ministérielle, rendant compte de la manière dont il convient de comprendre ledit arrêté royal, fait connaître que les chimistes, analystes du service des denrées alimentaires, seront invités à déterminer, de commun accord, les caractères normaux du lait des diverses régions du pays. Les chimistes auront ainsi, dit la circulaire, pour l'interprétation des résultats de leurs opérations, des bases d'appréciation rationnelles et exactes. La répression des

[1] *Moniteur belge* du 18 novembre 1894. — ***Bulletin du service de surveillance de la fabrication et du commerce des denrées alimentaires***, 1894.

fraudes sera mieux assurée de la sorte que par la fixation de minima uniformes et absolus, à la faveur desquels les laitiers, en possession de lait relativement riche, pourraient éluder le règlement et pratiquer, dans une certaine mesure, l'écrémage et le mouillage.

Plus tard, en 1897, à l'occasion de l'Exposition universelle de Bruxelles, le gouvernement belge faisait publier (1) une série de brochures traitant de l'organisation du service de contrôle des matières alimentaires et, dans l'une d'elles, se trouvent relatées les données recueillies sur la composition du lait. Des chiffres cités, il ressort que ce produit a une composition des plus variables. Des arrêtés royaux (2), pris postérieurement à ces publications, rendent licite la vente du lait partiellement ou totalement écrémé, à condition de faire connaître la chose, par l'apposition d'une étiquette spéciale sur l'appareil du débit. Le lait partiellement écrémé ne peut être exposé en vente que s'il contient, au minimum, 1 $^{1}/_{2}$ p. c. de graisse.

En France, ce sont encore les chiffres publiés par le Conseil d'hygiène publique et de salubrité, chiffres adoptés par le laboratoire municipal de Paris, qui servent de base dans l'appréciation du mouillage et de l'écrémage. Ces nombres, représentant la composition du lait pour cent parties en poids, sont :

Eau	87.00
Matières fixes	13.00
Cendres	0.60
Beurre	4.00
Sucre de lait	5.00
Caséine	3.40

et, comme minima, les nombres suivants :

Eau	88.50
Extrait	11.50
Beurre	2.70
Sucre de lait	4.50

« On pourra, disent Villiers et Collin (3), si les résultats de l'analyse sont inférieurs à ces derniers, *affirmer* la falsification du lait, et l'on sera

(1) Ministère de l'agriculture et des travaux publics, service de santé et d'hygiène publique. — Surveillance de la fabrication et du commerce des denrées alimentaires. Documents relatifs aux principaux caractères normaux des diverses denrées, p. 9. Lait.

(2) *Moniteur belge*, 31 octobre 1898, 9 janvier 1899.

(3) *Traité des altérations et falsifications des substances alimentaires*, par A. Villiers et Eug. Collin, p. 581. Paris, Octave Doin, éditeur, 8, place de l'Odéon, 1900.

en droit de *calculer* la proportion probable dans laquelle cette falsification a été faite, en se fondant sur les nombres qui correspondent à la composition moyenne.

« Il ne suffit pas qu'un lait contienne plus de 11.50 de matières fixes ou de 2.70 de beurre, ou de 4.50 de sucre de lait, pour être exempt de fraude et irréprochable. Le jugement des chimistes experts, chargés de la vérification du lait, doit résulter d'une appréciation comparative de toutes les données de leurs analyses ; ainsi, par exemple, on peut considérer comme falsifié, non seulement tout échantillon de lait qui n'aura pas fourni pour l'ensemble des matières fixes qu'il contient, un poids supérieur à 11.50, mais encore tout échantillon qui, donnant plus de 11.50 de ces matières, ne contiendrait pas au moins 2.70 de beurre et 4.50 de sucre de lait.

« Ne peut-il arriver, en effet, qu'un lait riche en matières fixes et contenant une proportion moyenne de beurre, puisse être fortement écrémé et réduit ainsi à une proportion de beurre inférieure à 2.70, tout en conservant une proportion de matières fixes supérieure à 11.50? Pour ce cas, la fraude, c'est-à-dire la soustraction de la crème, serait signalée par le chiffre du beurre, et son auteur serait justement condamné comme coupable d'avoir dénaturé sa marchandise, bien que le lait qu'il aurait fourni contînt des proportions de matières fixes et de sucre de lait supérieures au minimum.

« D'autre part, supposons que le lait riche en matières fixes et en beurre, et contenant une proportion moyenne de sucre de lait, ait été additionné d'eau dans des proportions telles que le poids des matières fixes et du beurre n'ait pas été abaissé par cette addition au-dessous du minimum, tandis que la proportion de sucre de lait, au contraire, s'y trouve inférieure à 4.50, ne sera-t-on pas autorisé à considérer que le lait a été additionné d'eau et qu'il a été l'objet d'une manipulation frauduleuse, puisque sa proportion en sucre de lait est devenue inférieure au minimum ?

« Ainsi, l'analyse complète du lait, la connaissance qu'elle donne aux experts des proportions de chacun de ses éléments, et la discussion attentive de ces proportions, leur permettent de suivre les falsifications de ce liquide dans toutes les conditions qu'elles peuvent présenter et de les constater dans des limites très étendues [1]. »

A Hambourg, il existe, depuis 1894, un règlement sur la vente du lait spécifiant que l'on peut débiter trois sortes de laits, savoir : le lait entier, le lait à demi écrémé et le lait écrémé.

[1] Extrait d'un rapport au Conseil d'hygiène de France.

Le lait entier est du lait de vache pur, dont on n'a enlevé aucune partie. Il doit renfermer au minimum 2.7 p. c. de graisse et avoir un poids spécifique, à 15° C., qui ne peut être inférieur à 1.029.

Le lait à demi écrémé est celui dont on a enlevé une partie de la crème. Il doit contenir un minimum de 1.8 p. c. de matières grasses et son poids spécifique, à 15° C., doit s'élever au moins à 1.029.

Par lait écrémé, on entend celui dont on a enlevé la majeure partie de la matière grasse; son poids spécifique ne peut descendre en dessous de 1.030, et il doit contenir au moins 0.15 p. c. de graisse.

A Berlin, depuis 1899, un règlement de police stipule les conditions dans lesquelles le lait pourra être vendu. On considère comme « lait entier », celui auquel on n'a rien ajouté ou retranché, qui contient au moins 2.7 p. c. de graisse et a un poids spécifique d'au moins 1.028 à 15° C.; comme « demi-lait », celui qui contient au moins 1.5 p. c. de graisse et dont la pesanteur spécifique n'est pas inférieure à 1.030 à 15° C.; comme « lait maigre », le lait écrémé dont le poids spécifique est au moins de 1.032 à 15° C.

Aux États-Unis, la plupart des gouvernements ont édicté des règlements sur la vente du lait. Généralement, trois facteurs de la détermination de la valeur alimentaire du liquide sont exigés : un tantième d'extrait, un pourcentage de graisse et une certaine pesanteur spécifique. Ainsi, dans l'État de Pensylvanie, le lait doit renfermer 3 p. c. de graisse, avoir une pesanteur spécifique de 1.029 à 1.033 à 15° C., et laisser un résidu fixe de 12.5 p. c. La vente du lait partiellement écrémé y est autorisée, mais à la condition qu'il contienne au moins 2 p. c. de graisse et ait un poids spécifique de 1.032 à 1.037 à 15° C. Dans l'État de New-York, le lait doit contenir au moins 3 p. c. de graisse et abandonner à l'évaporation un résidu dont le poids ne soit pas inférieur à 12 p. c. Quelques États, tels celui de l'Ohio, par exemple, admettent qu'à certains moments de l'année, en mai et en juin, la richesse du lait peut baisser, sans toutefois descendre au-dessous de 12 p. c. d'extrait et 3 p. c. de matières grasses. Dans presque tous les États, les chiffres admis sont : 12 p. c. d'extrait; 3 p. c. de graisse; une densité de 1.030 à 1.032 à 15° C.

* * *

L'analyse du lait, en se plaçant uniquement au point de vue de la répression de la fraude, comporte les opérations suivantes : 1° détermination de la densité; 2° détermination des quantités d'extrait, graisse, lactose, caséine, cendres, exprimées en grammes par 100 centimètres cubes de liquide; 3° la recherche des agents de conservation.

La détermination de la *densité* se fait généralement à la balance de

Westphal; elle peut aisément porter jusqu'à la quatrième décimale. La température adoptée est de 15° C.

L'usage du lactodensimètre de Quévenne est encore assez répandu. Cet instrument, dont l'échelle va de 1.014 à 1.042, porte en outre deux autres graduations : l'une, sur partie colorée en jaune; l'autre, sur partie colorée en bleu. Ces deux graduations spéciales indiqueraient le mouillage dans un lait entier et dans un lait écrémé !

Il va de soi que la prise de densité seule fournirait une donnée insuffisante pour établir une opinion sur la valeur d'un lait. Les fraudes les plus usuelles, l'écrémage et le mouillage, font varier la densité en sens inverse, de manière que l'addition d'eau peut ramener à la densité normale un lait qui aurait été écrémé. Cependant, la détermination de la densité reste très utile; elle donne une première indication sur la valeur du liquide examiné et, combinée à celles obtenues par les dosages de l'extrait et de la graisse, elle permet de se faire une opinion assez exacte sur la richesse du lait.

Le dosage de l'*extrait* se pratique le plus souvent en évaporant, au bain de vapeur, 10 c. c. de lait, mesurés au moyen d'une pipette *ad hoc* et placés dans une capsule en platine tarée. Cette capsule, à fond plat, a 70 millimètres de diamètre et une hauteur d'environ 20 millimètres. Le résidu obtenu est séché à l'étuve à eau bouillante, pendant sept heures.

L'exactitude de cette détermination peut, certes, être critiquée. Tout d'abord, l'expérience démontre que, si l'on continue la chauffe pendant quelques heures, on constate une nouvelle diminution de poids, très faible, il est vrai. Ensuite, dans les conditions rappelées, la lactose subit une déshydratation, mais, par contre, la matière grasse s'oxyde plus ou moins.

Ce qui est essentiel, c'est que les résultats obtenus par cet essai très simple sont comparables, si l'on opère toujours dans des conditions identiques. Les quantités d'extraits ainsi trouvées, correspondent absolument à celles obtenues par l'évaporation dans le vide sec.

On détermine le pour cent de *matières minérales* en incinérant, au rouge très sombre, dans un moufle, l'extrait précédemment obtenu. Quand le fourneau est convenablement réglé, l'opération est terminée en moins de deux heures et la cendre obtenue est parfaitement blanche. Il n'y a aucune crainte de voir des chlorures se volatiliser. Le boursouflement qui se produit au moment de la carbonisation, ne peut amener aucune perte de matière.

Il est parfaitement inutile d'arrêter l'opération après la formation du charbon, pour l'épuiser par l'eau; la simple incinération, dans les conditions rappelées, donne des résultats tout à fait exacts.

Le dosage de la *graisse* peut s'effectuer de différentes manières. Une première manière, très simple, est basée sur le principe suivant : On fait absorber, par une substance sèche et exempte de toute trace de graisse et de corps solubles dans les solvants neutres, tels que l'éther de pétrole, l'éther ordinaire, le tétrachlorure de carbone, une certaine quantité de lait, et l'on sèche jusque poids constant. On épuise alors la matière qui a retenu l'extrait du lait et détermine la quantité de graisse, soit par la diminution de poids que l'extrait a éprouvée, soit encore par évaporation du dissolvant et pesée du résidu. La ouate hydrophile, ou, mieux encore, le papier Adam, se prêtent très bien à ce genre d'opération.

La feuille de papier Adam, que l'on trouve dans le commerce, est longue de 40 centimètres environ et large de 5 à 6 centimètres. Roulée en spirale, maintenue par un fil de cuivre, cette feuille retient très facilement 10 c. c. de lait. Le rouleau est séché préalablement, dans l'étuve à eau bouillante, pendant une ou deux heures, ou mieux, jusque concordance de poids. La pesée est faite, le rouleau étant placé dans un godet spécial fermé par une plaque de verre rodée, de même que le bord du gobelet, à l'émeri. On fait absorber les 10 c. c. de lait par le papier que l'on dessèche ensuite pendant deux heures. L'extrait qui a été ainsi retenu est épuisé par l'un ou l'autre dissolvant neutre (éther, pétroléine, tétrachlorure de carbone) dans un extracteur continu de Soxhlet. Après dix à douze passages du liquide, la graisse est entièrement dissoute. Il ne reste plus qu'à chasser le solvant et sécher la graisse jusqu'à ce que deux pesées successives donnent le même résultat.

Une deuxième manière, qui est plus généralement suivie, consiste à retirer la graisse du coagulum obtenu par l'acide acétique très étendu. Dans un vase contenant 100 c. c. d'une solution à un pour mille d'acide acétique, on laisse tomber 20 c. c. de lait. On recueille le précipité sur un filtre plissé, puis on le sèche en l'étendant sur du papier buvard et en plaçant le tout, dans le vide sec, pendant vingt-quatre heures. On fait alors l'épuisement au moyen de l'éther, dans un extracteur continu. Au bout d'une ou deux heures, suivant la marche de l'appareil, toute la matière grasse est dissoute. Il n'y a plus qu'à distiller l'éther et sécher le résidu.

Rappelons encore le procédé, convenant spécialement quand il s'agit de laits caillés, qui consiste à évaporer une certaine quantité de liquide mélangé à du sable pur et à épuiser l'extrait, desséché et pulvérisé, placé dans une cartouche en papier Schleicher et Schull, par de l'éther ou du tétrachlorure de carbone.

Depuis une dizaine d'années, on fait couramment usage dans les laiteries, pour déterminer la richesse du lait en graisse, d'appareils basés sur

la force centrifuge. L'acido-butyromètre centrifuge de Gerber, qui est le plus souvent employé, permet de faire cette détermination dans un temps très court et avec une exactitude très suffisante. L'opération est rendue tellement simple, qu'une personne, non initiée aux travaux de chimie, peut l'effectuer facilement.

Dans un tube portant une graduation spéciale, on place 10 c. c. d'acide sulfurique concentré, 1 c. c. d'alcool amylique et 11 c. c. de lait. On ferme à l'aide d'un bouchon de caoutchouc et l'on agite horizontalement pendant une demie à une minute, ou mieux, jusqu'à dissolution complète de la caséine — il ne doit rester aucun flocon. — On mélange ensuite par renversement et l'on centrifuge pendant près de deux minutes. Si l'on n'effectue qu'un ou deux dosages, la lecture peut être faite directement; si, au contraire, on en effectue un grand nombre (il y a des appareils permettant de faire vingt-quatre déterminations à la fois), on se sert d'un bain-marie chauffé à 60-70°. La graduation des tubes a été faite à cette température. Si on laissait refroidir le mélange, la lecture du nombre de degrés n'indiquerait plus exactement le pour cent de graisse.

Ces manipulations simples, se faisant dans un temps très court, donnent des résultats absolument comparables à ceux fournis par les méthodes basées sur l'extraction. On en jugera par les chiffres qui suivent :

NUMÉROS D'ORDRE.	Méthode chimique.	Appareil Gerber.
1	2.41	2.40
2	4.35	4.20
3	3.67	3.80
4	3.52	3.50
5	3.60	3.50
6	2 37	2.30
7	4.01	4.10

Le dosage du *sucre de lait* s'effectue ou par la liqueur de Fehling, ou par le polarimètre.

Quand on emploie la liqueur de Fehling, le lait est coagulé, au moyen de l'acide acétique millième, en laissant tomber 10 c. c. de lait dans 90 c. c. d'acide exactement mesurés. On filtre sur papier sec et plissé, en rejetant les premières portions qui passent, et l'on dose volumétriquement, par décoloration de la liqueur cuivrique, ou gravimétriquement, en recueillant l'oxydule et le réduisant par le courant d'hydrogène.

Le dosage optique donne aussi de très bons résultats. On peu indifféremment employer pour la défécation du lait, ou la solution de sous-

acétate plombique dilué (D = 1.030) ou la solution d'acétate neutre de plomb de même densité, c'est-à-dire contenant environ 5 p. c. d'acétate neutre.

25 c. c. de lait sont additionnés de 25 c. c. de liqueur déféquante; on laisse déposer, filtre sur papier sec en rejetant les premières parties et examine au polarimètre.

La *caséine*, et sous ce nom nous désignons toutes les substances azotées du lait, est appréciée par différence en faisant la somme des quantités de graisse, lactose et cendres que l'on soustrait du poids de l'extrait trouvé.

Sans vouloir, en quoi que ce soit, entrer dans la discussion des très nombreux travaux entrepris pour élucider nos connaissances touchant les composés albuminoïdes du lait, il nous sera permis de dire que, au point de vue auquel nous nous sommes placé, la détermination de la valeur alimentaire du lait, il est plus simple et plus exact de s'attacher à des dosages rigoureux de matières minérales, graisse et lactose, permettant, par différence, l'évaluation en bloc, sous le nom de caséine, de tous les matériaux quaternaires du lait, que de vouloir peser séparément les produits auxquels on donne les noms de caséine et albumine. Cette manière de faire nous paraît encore préférable, surtout parce que plus simple, au dosage de l'azote, dont le résultat, multiplié par le facteur conventionnel 6.5, est traduit en substances albuminoïdes.

* * *

Le lait est un aliment de composition essentiellement variable.

La race de la bête, l'époque plus ou moins éloignée du vêlage, le moment de la traite, sont autant de facteurs qui interviennent pour en faire varier les termes.

L'alimentation, quoi qu'on en ait dit, a peu d'influence sur la composition du lait.

Les vaches des races Jersey et Guernesey fournissent peu de lait, mais celui-ci est très riche en matières grasses. Au contraire, les bêtes de race hollandaise donnent de grandes quantités de lait, mais la proportion de matériaux nutritifs y est moindre et, surtout, la quantité de graisse y est peu élevée.

Le temps écoulé depuis l'époque du vêlage marque son action principalement sur la quantité de lait produite. Les premiers jours qui suivent le part voient sécréter un liquide de composition et d'aspect particuliers, le colostrum, qui ne peut être utilisé dans l'alimentation humaine; puis vient une période de quelques semaines pendant lesquelles la quantité de lait est la plus grande, et enfin s'établit la période normale qui, plus

tard, ira diminuant jusqu'à ce que, cinq à six semaines avant un nouveau vêlage, le tarissement survienne. Si la quantité de lait produite va ainsi diminuant au fur et à mesure qu'on s'éloigne de l'époque du vêlage, la qualité, elle, ne varie guère.

Le moment de la traite influe considérablement sur la composition du lait. Généralement, la traite se fait trois fois par jour, le matin, à midi et le soir. C'est le matin que l'on constate le lait le plus pauvre, et à midi, au contraire, le lait le plus riche. La quantité de graisse contenue dans le lait d'une même vache peut, dans le courant d'une journée, varier du simple au double. Ce fait est dû, pensons-nous, au temps plus ou moins long écoulé entre deux traites. Ainsi la traite de midi est faite cinq ou six heures après celle du matin ; la traite du soir, sept ou huit heures après celle de midi ; enfin, la traite du matin ne sera pratiquée que dix à onze heures après celle du soir. Cette différence de composition porte uniquement sur la richesse en graisse, les autres éléments restent dans des proportions constantes. Il semblerait que la production de la graisse soit limitée pour chaque glande et que cette graisse sera émulsionnée dans une quantité de sérum d'autant plus forte que le temps écoulé depuis la dernière évacuation de lait sera lui-même plus considérable.

* * *

Nous avons dit que l'alimentation n'a guère d'influence sur la composition du lait. Ceci pourra, de prime abord, paraître excessif ; c'est, en tous cas, en contradiction avec ce qu'on a avancé maintes fois. Les expériences de Soxhlet, notamment, semblent établir qu'il soit possible d'augmenter la richesse du lait en graisse. D'après ce savant [1], l'adjonction, à la ration de foin, de matières grasses présentées sous une forme de digestion facile, aurait pour résultat d'élever fortement le pour cent de graisse du lait des vaches soumises à ce régime spécial. Dans les expériences auxquelles nous faisons allusion, l'auteur a donné aux bêtes mises en observation, de l'huile de lin à la dose de 1 $^1/_2$ livre à 2 livres pour 18 à 22 livres de foin. Le lait obtenu renfermait jusque 5.20 p. c. de graisse.

Ces résultats ne concordent nullement avec ceux obtenus par Fleischer, Kuhn et Stohman. Ces auteurs ont, en effet, remarqué que, loin de voir élever la richesse du lait en graisse par l'administration d'huile, c'est au contraire une diminution que l'on constate. Il est même permis de croire que l'addition d'huile à la ration alimentaire pourrait être de nature à entraver la digestion et nuire à la santé de l'animal.

(1) *Vierteljahresschrift*, 1897.

Dans le but de nous rendre compte des variations que le lait peut présenter sous l'influence des diverses causes naturelles qui se rencontrent dans la production normale de ce liquide, nous avons, mon distingué collègue M. l'ingénieur P. Wauters et moi, procédé à trois séries d'essais :

Une première série consistait à soumettre à l'analyse, tous les huit jours, pendant une année, le lait des trois traites des vingt-quatre heures d'un ensemble de vaches;

Une deuxième série comprend l'analyse des laits mélangés des trois traites de la journée, de vaches prises isolément, et du lait d'un ensemble de vaches soumises au même régime; ceci pour nous rendre compte des aptitudes individuelles;

Une troisième série a porté sur le lait produit par des vaches soumises au régime ordinaire, auquel on a fait succéder un nouveau régime, dans lequel la drêche de distillerie entrait pour la plus grande part.

Nous donnons en annexes, sous forme de tableaux, les résultats de ces différents essais, ainsi que les renseignements sur l'état et le régime alimentaire des animaux mis en expérience.

Les conclusions qui découlent de notre travail peuvent être ramenées à trois propositions principales :

1° La quantité de graisse contenue dans le lait des mêmes vaches est très variable; elle peut, dans le cours d'une année, varier du simple au double;

2° En général, on observe peu de variations dans les quantités de lactose et de caséine des laits des différentes traites et des laits obtenus à quelques jours, voire même à quelques semaines d'intervalle. La proportion des matières minérales présente une fixité relative très grande;

3° L'alimentation n'a guère d'influence sur la composition du lait. Avant toute chose, la richesse du lait dépend des aptitudes individuelles; elle n'est même pas en rapport avec la quantité de liquide produite.

* * *

Nous formulons comme suit les propositions relatives à la réglementation de la vente du lait, que nous soumettons à la section d'hygiène alimentaire du XI[e] Congrès international d'hygiène et de démographie.

1° Pour pouvoir être exposé en vente, le lait destiné à l'alimentation devra réunir les conditions suivantes :

a) Avoir une densité, à 15° C., comprise entre 1.028 et 1.033;

b) Laisser à l'évaporation un résidu de matières sèches d'au moins 11.5 p. c.;

c) Renfermer au moins 2.6 p. c. de graisses;

Ces quantités étant exprimées en grammes contenus dans 100 c. c. de liquide mesurés à 15° C.

2° La vente du lait écrémé pourra être autorisée à la condition que son poids spécifique, à la température de 15° C., ne soit pas inférieur à 1.032 et qu'il laisse, à l'évaporation, au moins 9 p. c. en matières sèches;

Ces quantités étant exprimées en grammes contenus dans 100 c. c. mesurés à 15° C.

Annexe I.

Première série d'essais (1898).

Composition du lait aux trois traites de la journée, pendant l'année 1898-1899.

Traite du matin : 5 1/2 heures; traite de midi : 10 1/2 heures; traite du soir : 7 heures.

Teneur en grammes et par 100 c. c.

DATES DES ESSAIS.	Densité à 15°.	Extrait.	Graisse.	Lactose.	Caséine.	Cendres.
1898						
26 avril :						
Matin . .	1.0309	11.05	2.41	4.98	2.90	0.76
Midi . .	1.0287	12.86	4.35	4.59	3.13	0.74
Soir . .	1.0307	12.39	3.67	4.98	2.97	0.77
17 mai :						
Matin . .	1.0285	10.34	2.30	4.37	2.91	0.76
Midi . .	1.0299	12.36	3.50	4.50	3.55	0.81
Soir . .	1.0300	12.12	3.30	4.82	3.20	0.80
25 mai :						
Matin . .	1.0297	10.99	2.50	4.63	3.07	0.79
Midi . .	1.0287	11.93	3.55	4.63	2.94	0.81
Soir . .	1.0299	11.54	3.00	4.76	3.03	0.80
31 mai :						
Matin . .	1.0300	11.07	2.50	4.50	3.27	0.80
Midi . .	1.0298	12.07	3.40	4.50	3.36	0.81
Soir . .	1.0290	11.59	3.10	4.50	3.14	0.80

DATES DES ESSAIS.	Densité à 15°.	Extrait.	Graisse.	Lactose.	Caséine.	Cendres.
7 juin :						
Matin . .	1.0273	10.84	2.70	4.05	3.36	0.73
Midi . .	1.0280	12.37	3.80	4.50	3.27	0.80
Soir . .	1.0276	11.61	3.15	4.50	3.19	0.77
14 juin :						
Matin . .	1.0308	11.13	2.60	4.82	2.96	0.75
Midi . .	1.0295	12.23	3.70	4.82	2.92	0.79
Soir . .	1.0287	11.35	3.00	3.85	3.70	0.80
21 juin :						
Matin . .	1.0295	11.02	2.50	4.43	3.34	0.75
Midi . .	1.0283	12.40	4.00	4.24	3.37	0.79
Soir . .	1.0285	11.20	2.90	4.18	3.31	0.81
28 juin :						
Matin . .	1.0285	10.71	2.50	4.31	3.15	0.75
Midi . .	1.0283	12.20	3 75	4.31	3.38	0.76
Soir . .	1.0284	11.18	2.70	4.31	3.38	0.78
5 juillet :						
Matin . .	1.0302	10.73	2.30	4.45	3.19	0.79
Midi . .	1.0284	13.63	5.20	4.75	2.91	0.77
Soir . .	1.0294	11.86	3.30	4.56	3.20	0.80
12 juillet :						
Matin . .	1.0290	10.60	2.30	4.34	3.20	0.76
Midi . .	1.0285	12.09	3.65	4.34	3.29	0.81
Soir . .	1.0300	10.76	2.25	4.34	3.38	0.79
19 juillet :						
Matin . .	1.0277	10.14	2.10	4.37	2.95	0.72
Midi . .	1.0293	12.50	3.80	4.56	3.34	0.80
Soir . .	1.0293	11.63	2.90	4.78	3.15	0.80
26 juillet :						
Matin . .	1.0275	10.37	2.55	4.31	2.78	0.73
Midi . .	1.0287	12.19	3.75	4.31	3.34	0.79
Soir . .	1.0299	11.70	3.00	4.56	3.36	0.78
2 août :						
Matin . .	1.0299	10.95	2.55	4.56	3.18	0.76
Midi . .	1.0290	12.07	3.45	4.56	3.29	0.77
Soir . .	1.0297	11.34	2.75	4.56	3.26	0.77
10 août :						
Midi . .	1.0280	13.08	4.65	3.86	3.85	0.75
16 août :						
Matin . .	1.0295	11.06	2.80	4.50	3.05	0.71
Midi . .	1.0320	11.61	3.60	4.50	2.78	0.73
Soir . .	1.0285	11.58	3.20	4.50	3.12	0.76

DATES DES ESSAIS.	Densité à 15°.	Extrait.	Graisse.	Lactose.	Caséine.	Cendres.
23 août :						
Matin . .	1.0290	11.25	2.70	4.50	3.27	0.78
Midi . .	1.0290	11.77	3.15	4.37	3.49	0.76
Soir . .	1.0287	11.59	3.20	4.43	3.19	0.77
30 août :						
Matin . .	1.0283	11.05	2.70	4.12	3.46	0.77
Midi . .	1.0280	12.06	3.55	4.18	3.56	0.77
Soir . .	1.0280	11.74	3.20	4.18	3.59	0.77
5 septembre :						
Matin . .	1.0309	10.98	2.70	4.37	3.16	0.75
Midi . .	1.0295	11.52	2.80	4.50	3.34	0.78
Soir . .	1.0295	11.24	2.55	4.44	3.47	0.78
12 septembre :						
Matin . .	1.0290	10.89	2.40	4.18	3.56	0.75
Midi . .	1.0290	11.33	3.00	4.50	3.06	0.77
Soir . .	1.0305	11.66	2.40	4.23	4.16	0.77
20 septembre :						
Matin . .	1.0290	11.05	2.70	4.50	3.10	0.75
Midi . .	1.0290	11.64	3.20	4.50	3.17	0.77
Soir . .	1.0300	11.63	2.70	4.50	3.66	0.77
27 septembre :						
Matin . .	1.0300	11.18	2.75	4.42	3.29	0.72
Midi . .	1.0298	11.75	3.10	4.42	3.46	0.77
Soir . .	1.0295	11.58	2.85	4.57	3.40	0.76
4 octobre :						
Matin . .	1.0300	11.13	2.65	4.50	3.24	0.74
Midi . .	1.0295	12.20	3.40	4.50	3.54	0.76
Soir .	1.0300	11.94	3.10	4.50	3.55	0.79
11 octobre :						
Matin . .	1.0300	11.30	2.85	4.95	2.75	0.75
Midi . .	1.0298	12.13	3.40	4.95	3.01	0.77
Soir . .	1.0298	12.22	3.30	5.01	3.14	0.77
19 octobre :						
Matin . .	1.0300	11.70	2.90	4.88	3.18	0.74
Midi . .	1.0300	12.38	3.60	5.01	3.00	0.77
Soir . .	1.0300	12.06	3.30	5.01	2.97	0.78
25 octobre :						
Matin . .	1.0298	11.29	2.80	4.57	3.17	0.75
Midi . .	1.0295	11.92	3.40	4.57	3.21	0.74
Soir . .	1.0295	11.94	3.25	4.57	3.35	0.77
1er novembre :						
Matin . .	1.0305	11.12	2.60	4.57	3.18	0.77
Midi . .	1.0298	12.13	3.40	4.57	3.39	0.77
Soir . .	1.0305	11.71	2.90	4.57	3.48	0.76

DATES DES ESSAIS.	Densité à 15°.	Extrait.	Graisse.	Lactose.	Caséine.	Cendres.
8 novembre :						
Matin . .	1.0307	11.47	2.90	4.50	3.29	0.78
Midi . .	1.0302	12.26	3.40	4.50	3.58	0.78
Soir . .	1.0305	11.54	2.50	4.50	3.77	0.77
15 novembre :						
Matin . .	1.0305	11.37	2.60	4.55	3.47	0.75
Midi . .	1.0290	12.67	4.00	4.55	3.38	0.74
Soir . .	1.0305	11.63	2.85	4.55	3.47	0.76
22 novembre :						
Matin . .	1.0312	11.65	2.85	4.57	3.46	0.77
Midi . .	1.0305	13.05	4.25	4.57	3.48	0.75
Soir . .	1.0309	12.10	3.20	4.57	3.57	0.76
29 novembre :						
Matin . .	1.0314	11.48	2.85	4.31	3.57	0.75
Midi . .	1.0310	12.70	3.75	4.57	3.60	0.78
Soir . .	1.0308	12.04	3.25	4.57	3.44	0.78
6 décembre :						
Matin . .	1.0315	11.46	2.75	4.50	3.43	0.78
Midi . .	1.0305	12.82	3.85	5.15	3.03	0.79
Soir . .	1.0315	12.01	2.70	4.50	4.02	0.79
13 décembre :						
Matin . .	1.0315	11.40	2.80	4.37	3.47	0.76
Midi . .	1.0317	12.59	3.80	4.88	3.14	0.77
Soir . .	1.0318	11.86	3.00	4.88	3.19	0.79
20 décembre :						
Matin . .	1.0310	11.36	2.75	4.57	3.27	0.77
Midi . .	1.0308	12.05	3.25	4.57	3.44	0.79
Soir . .	1.0305	11.46	2.70	4.57	3.41	0.78
27 décembre :						
Matin . .	1.0300	11.18	2.80	3.67	3.92	0.79
Midi . .	1.0295	11.57	3.20	3.92	3.67	0.78
Soir . .	1.0300	11.63	3.10	3.92	3.82	0.79
4 janvier :						
Matin . .	1.0295	11.75	3.40	4.25	3.35	0.75
Midi . .	1.0295	12.62	4.00	4.25	3.57	0.80
Soir . .	1.0295	11.88	2.90	4.75	3.46	0.77
10 janvier :						
Matin . .	1.0310	11.67	2.90	4.25	3.76	0.76
Midi . .	1.0310	12.55	3.45	4.43	3.88	0.79
Soir . .	1.0305	11.56	2.75	4.37	3.67	0.77
17 janvier :						
Matin . .	1.0300	11.20	2.60	4.37	3.47	0.76
Midi . .	1.0298	11.73	2.90	4.37	3.68	0.78
Soir . .	1.0305	11.89	2.80	4.37	3.92	0.80

DATES DES ESSAIS.	Densité à 15°.	Extrait.	Graisse.	Lactose.	Caséine.	Cendres.
24 janvier :						
Matin . .	1.0320	11.79	2.70	4.50	3.79	0.80
Midi . .	1.0310	12.43	3.50	4.50	3.63	0.80
Soir . .	1.0315	12.21	2.90	4.50	4.01	0.80
31 janvier :						
Matin . .	1.0310	11.70	2.90	4.50	3.50	0.80
Midi . .	1.0307	12.10	3.50	4.37	3.43	0.80
Soir . .	1.0310	12.46	3.40	4.50	3.77	0.79
21 février :						
Matin . .	1.0320	11.15	2.20	4.70	3.45	0.80
Midi . .	1.0310	12.45	3.60	4.63	3.43	0.79
Soir . .	1.0310	12.13	3.20	4.63	3.51	0.79
28 février :						
Matin . .	1.0325	11.35	2.65	4.50	3.43	0.77
Midi . .	1.0300	12.24	3.55	4.31	3.57	0.81
Soir . .	1.0317	12.38	3.20	4.63	3.74	0.81
7 mars :						
Matin . .	1.0320	11.81	2.90	4.70	3.44	0.77
Midi . .	1.0308	12.51	3.85	4.63	3.23	0.80
Soir . .	1.0318	12.15	3.20	4.50	3.66	0.79
15 mars :						
Matin . .	1.0320	11.85	3.00	4.70	3.34	0.81
Midi . .	"	"	"	"	"	"
Soir . .	1.0320	12.50	3.30	4.70	3.69	0.81
21 mars :						
Matin . .	1.0319	11.26	2.30	4.50	3.71	0.79
Midi . .	1.0309	13.25	4.30	4.50	3.66	0.79
Soir . .	1.0310	12.22	3.10	4.50	3.83	0.79
29 mars :						
Matin . .	1.0320	11.85	2.80	4.76	3.55	0.74
Midi . .	1.0315	12.87	3.80	4.76	3.56	0.75
Soir . .	1.0303	11.80	3.00	4.76	3.30	0.74
5 avril :						
Matin . .	1.0310	11.39	2.60	4.56	3.44	0.79
Midi . .	1.0295	12.41	4.00	4.56	3.05	0.80
Soir . .	1.0303	12.28	3.50	4.56	3.44	0.78
11 avril :						
Matin . .	1.0320	11.50	2.60	4.50	3.61	0.79
Midi . .	1.0305	12.44	3.90	4.50	3.26	0.78
Soir . .	1.0315	12.15	3.20	4.50	3.68	0.77
18 avril :						
Matin . .	1.0318	11.76	2.90	4.57	3.52	0.77
Midi . .	1.0308	12.50	3.90	4.37	3.27	0.76
Soir . .	1.0315	12.26	3.20	4.57	3.73	0.76

État des animaux en 1898-1899.

NUMÉROS DES VACHES.	ÉPOQUES DU VÊLAGE.
1	Vêlé 4 août 1897 — tari 25 septembre 1898 — vêlé 5 octobre.
2	Vêlé 1er mai 1898.
3	Vêlé 18 février 1898 — vendue 4 janvier 1899 — remplacée par vache qui vêle le 14 janvier.
4	Vêlé derniers jours décembre 1897.
5	Vêlé 1er décembre 1896 — tari 6 février 1898 — vêlé 18 mars.
6	Vêlé 14 janvier 1898 — vendue 26 septembre.
7	Vêlé 14 février 1898.
8	Vêlé 1er janvier 1897 — vendue 4 avril 1898 — remplacée par génisse qui vêle 23 septembre.
9	Génisse qui vêle le 3 octobre 1898

Régime des animaux pendant l'année 1898.

MOIS DE	RATION JOURNALIÈRE PAR TÊTE DE BÉTAIL.
Janvier . . . . Février . . . . Mars	30 à 40 kilogrammes navets. 7 kilogrammes paille, seigle et avoine. 2 — son de froment. 2 — farine de coton. (A partir du 18 mars, on a remplacé la farine de coton par le tourteau d'arachide.)
Avril . . . . Mai. . . . . . Juin . . . . . Juillet	Les animaux pâturent et reçoivent à l'étable, en supplément : Trèfle (non pesé). 1 kilogramme farine de coton. 1 — son de froment. (On a repris la farine de coton à partir du 1er mai.)
Août . . . . . Septembre. . . . Octobre	(Le 25 août, le trèfle est remplacé par du regain et du maïs vert.) Les animaux vont en pâture et reçoivent à l'étable en supplément : Regain et maïs vert (non pesés.) 1 kil. 250 gr. farine de coton. — — son de froment.

MOIS DE	RATION JOURNALIÈRE PAR TÊTE DE BÉTAIL.
Novembre	Une heure de pâturage. 40 kilogrammes navets avec feuilles. Regain et paille (non pesés). 2 kilogrammes farine de coton. 2 — son de froment.
Décembre	40 kilogrammes navets. Paille et foin de regain (non pesés). 2 kilogrammes tourteau de sésame. 2 — son de froment.

ANNEXE II.

—

Deuxième série d'essais (1902).

DATES DES ESSAIS.	DÉSIGNATION DES VACHES.	Densité à 15°.	Extrait.	Graisse.	Lactose.	Caséine.	Cendres.
14 avril . . .	6	1.0330	11.74	2.60	4.98	3.44	0.72
	7	1.0322	11.99	3.10	4.79	3.34	0.79
	M	1.0325	11.86	2.80	4.79	3.50	0.77
21 avril . . .	6	1.0330	12.34	3.00	4.85	3.72	0.76
	7	1.0315	12.06	3.20	5.25	2.87	0.74
	M	1.0319	12.04	3.00	5.25	3.03	0.76
28 avril . . .	6	1.0350	12.44	2.70	4.98	4.05	0.71
	7	1.0325	11.89	3.00	4.92	3.23	0.74
	M	1.0325	12.19	3.00	4.92	3.50	0.76
31 mai . . .	6	1.0325	11.97	2.70	4.98	3.56	0.73
	7	1.0320	12.26	3.10	4.98	3.41	0.77
	M	1.0315	12.13	3.00	4.98	3.39	0.76

Observation : M = Ensemble des vaches de l'étable.

Régime des animaux en avril-mai 1902.

ÉPOQUE.	RATION JOURNALIÈRE PAR TÊTE DE BÉTAIL.
14 avril	Régime sec : 2 kilogrammes farine de tourteau d'arachide. 1 — son de froment. 1 — farine de seigle. 15 — de betteraves. 10 — de pommes de terre. 2 — foin de prairie. 5 — de paille d'avoine et seigle.

ÉPOQUE.	RATION JOURNALIÈRE PAR TÊTE DE BÉTAIL.
21 avril	Régime de transition : 2 kilogrammes tourteau d'arachide. 1 — son de froment. 1 — farine de seigle. 20 — feuilles de navets. 2 — pommes de terre. 2 — foin de prairie. 5 — paille de seigle.
28 avril	Régime de transition : 2 kilogrammes tourteau d'arachide. 1 — son de froment. 20 — feuilles de navets. 20 — seigle vert. 1 heure de pâturage. 2 kilogrammes de foin. 1 — de paille.
31 mai	Régime vert : 1 kilogramme tourteau d'arachide. 1 — son de froment. 3 à 4 heures de pâturage. Ray-gras d'Italie à volonté.

Annexe III.

—

Troisième série d'essais (1902-1903).

DATES DES ESSAIS.	Densité à 15°.	Extrait.	Graisse.	Lactose.	Caséine.	Cendres.
A. — Avant l'emploi de la drêche de distillerie.						
2 décembre :						
Matin . .	1.0325	12.57	3.00	4.79	3.97	0.81
Midi . .	1.0320	13.62	4.00	4.79	4.02	0.81
Soir . .	1.0325	13.36	3.50	4.79	4.24	0.83
B. — Pendant l'emploi de la drêche de distillerie.						
27 décembre :						
Matin . .	1.0345	11.21	3.40	4.79	2.22	0.80
Midi . .	1.0328	12.11	4.00	4.79	2.53	0.79
Soir . .	1.0330	12.45	3.60	4.79	3.29	0.77
3 janvier :						
Matin . .	1.032	11.78	2.80	5.05	3.17	0.76
Midi . .	1.031	12.52	3.70	5.05	2.98	0.79
Soir . .	1.032	12.40	3.20	5.05	3.36	0.79

DATES DES ESSAIS.	Densité à 15°.	Extrait.	Graisse.	Lactose.	Caséine.	Cendres.
9 janvier :						
Matin . .	1.032	11.11	2.50	4.98	2.88	0.75
Midi . .	1.031	11.97	3.50	4.98	2.72	0.77
Soir . .	1.0315	11.90	3.00	4.98	3.15	0.77
13 janvier :						
Matin . .	1.032	11.30	2.70	4.98	2.87	0.75
Midi . .	1.0315	12.41	3.80	4.98	2.85	0.78
Soir . .	1.031	11.95	3.00	4.98	3.19	0.78
20 janvier :						
Matin . .	1.0335	11.99	2.60	4.98	3.63	0.78
Midi . .	1.0325	12.46	3.40	4.98	3.26	0.82
Soir . .	1.0325	12.25	3.00	4.98	3.48	0.79

Régime des animaux en décembre 1902 et janvier 1903.

ÉPOQUE.	RATION JOURNALIÈRE PAR TÊTE DE BÉTAIL.
	A. **— Avant l'emploi de la drêche de distillerie.**
2 décembre 1902 . .	25 kilogrammes navets. 1 — foin de prairie. 4 — paille d'avoine. 2 — Tourteau d'arachide. 1 — son de froment. (Environ 50 litres d'eau.)
	B. **— Pendant l'emploi de la drêche de distillerie.**
27 décembre 1902. . 3 janvier 1903 . . .	25 kilogrammes navets. 1 — foin de prairie. 4 — paille d'avoine. 90 litres drêche de distillerie (correspondant à 6 kilogrammes de résidu sec).

HYGIÈNE.

DEUXIÈME SECTION.

HYGIÈNE ALIMENTAIRE : SCIENCES CHIMIQUES ET VÉTÉRINAIRES APPLIQUÉES A L'HYGIÈNE.

Troisième question. — *La stérilisation des conserves alimentaires. Conditions dans lesquelles doit s'effectuer cette opération. Vérification de la stérilité. Y a-t-il lieu de tolérer une certaine quantité d'antiseptique dans les conserves que l'on ne peut stériliser ? Dans l'affirmative, quels sont les antiseptiques qui pourront être employés ?*

Rapport présenté par M. le Dr Claudio SFORZA,
Colonel médecin,
Directeur du service de santé du 6e corps d'armée, à Bologne.

Sterilizzazione delle conserve alimentari di carne.

Limiterò la mia comunicazione alle conserve di carne e di brodo concentrato.

Il Dr L. Vaillard (1), esaminando le conserve americane di carne, delle

(1) *Les conserves de viande. — Les accidents qu'elles provoquent; leurs causes; les moyens de le prévenir,* par le Dr L. Vaillard (*Revue d'hygiène et de police sanitaire,* janvier et février 1902).

Stérilisation des conserves alimentaires de viande.

Je bornerai ma communication aux conserves de viande et du bouillon concentré.

Le Dr L. Vaillard (1), examinant les conserves américaines de viande

(1) *Les conserves de viande. — Les accidents qu'elles provoquent; leurs causes; les moyens de le prévenir,* par le Dr L. Vaillard (*Revue d'hygiène et de police sanitaire,* janvier et février 1902).

quali ha fatto uso sino a poco tempo fà l'esercito francese, ha riscontrato che il 70 ed anche l'80 per 100 di esse contenevano germi rivivificabili. Tali germi possono rimanere nelle conserve senza perire per 5, 6 ed anche 7 anni.

Le conserve esaminate dall' autore contenevano ciascuna 5 razioni, cioè 800 grammi di carne e 200 grammi di brodo.

I germi appartenevano tutti alla categoria degli aerobi; i microbî strettamente anaerobi non furono mai riscontrati dall' autore.

Il Dr Vaillard è d'avviso che detti germi non siano stati distrutti durante la sterilizzazione delle conserve, e non vi siano penetrati coll'aria attraverso le fenditure delle scatole o delle saldature, perchè le scatole che contenevano germi rivivificabili erano state prima sottoposte ad una prova rigorosa della loro impermeabilità, la quale era sempre stata riconosciuta perfetta.

I germi aerobi, trovati nelle scatole dal Dr Vaillard, furono: muffe, cocchi, bacilli sporificati o non.

Talora vi trovò dei micrococchi e dei batteri non sporificati, che sarebbero stati distrutti a temperature inferiori ai 100° C., ed anche non superiori agli 80°. La loro persistenza diviene per il Vaillard prova certa che

---

dont l'armée française a fait usage jusqu'à une époque très récente, a constaté que 70 et même 80 p. c. des boîtes contenaient des germes revivifiables. Ces germes peuvent rester dans les conserves sans périr pendant 5, 6 et même 7 ans.

Les boîtes examinées par l'auteur contenaient chacune 5 rations, c'est-à-dire 800 grammes de viande et 200 grammes de bouillon.

Les germes appartenaient tous à la catégorie des aérobies; les microbes strictement anaérobies n'ont jamais été rencontrés par l'auteur.

Le Dr Vaillard est d'avis que ces germes n'aient pas été détruits pendant la stérilisation des conserves, et qu'ils n'y soient pas pénétrés avec l'air à travers les fissures des boîtes ou des soudures, car les boîtes qui contenaient les germes revivifiables avaient été préalablement soumises à une épreuve rigoureuse de leur étanchéité, qui avait toujours été reconnue parfaite.

Les germes aérobies trouvés dans les boîtes par le Dr Vaillard sont: moisissures, cocci, bacilles sporulés ou non.

Quelquefois, on y trouva des microcoques et des bactéries sans spores, qui eussent été détruits à une température inférieure à 100° C. et même n'excédant pas 80° C. Leur persistance devient pour l'auteur une preuve

la sterilizzazione delle conserve è spesso fatta malissimo, se non è illusoria addirittura.

Però, secondo la stesso autore, i batteri fragili costituiscono una rarità; quelli che vi si trovano più comunemente sono rapresentati da bacilli a spore molto resistenti, fra i quali bisogna citare il *bacillus subtilis* e le diverse varietà della specie *mesentericus:* (*mes. vulgatus*; *mes. ruber*; *mes. fuscus*).

Vi trovò pure spesso un germe che nelle colture esalava odore solforoso e un bacillo corto, tozzo a spore ovoidi, le cui culture esalavano un odore putrido.

Infine isolò dalle conserve bacilli non sporificati che si avvicinano gli uni al *proteus vulgaris*, gli altri al *bacterium termo*.

Il Dr Grixoni (1) studiò batteriologicamente 50 scatole di carne fabbricate a Casaralta (Bologna) nell'inverno del 1900. Esse erano state tutte

(1) *Contributo alla conoscenza delle alterazioni della carne in conserva. — Ricerche del dott. Giovanni Grixoni, tenente medico.* (*Giornale medico del R° Esercito italiano*, Novembre-Dicembre 1902.)

---

certaine que la stérilisation des conserves est souvent très mal faite sinon illusoire.

Cependant, selon le même auteur, les bactéries fragiles constituent une rareté; celles que l'on trouve le plus communément sont représentées par des bacilles à spores très résistantes, parmi lesquelles il faut citer surtout le *bacillus subtilis* et les diverses variétés de l'espèce *mesentericus :* (*mes. vulgatus*, *mes. ruber*, *mes. fuscus*).

Il y rencontra aussi souvent une bactérie sporulée distincte des précédentes qui, en se développant dans les milieux additionnés de viande, dégage une odeur sulfureuse très prononcée, et aussi un bacille court, épais, à spores ovoïdes, dont les cultures exhalent une odeur putride.

Enfin, il isola des conserves quelques bacilles non sporulés se rapprochant les uns du *proteus vulgaris*, les autres du *bacterium termo*.

Le Dr Grixoni (1) étudia bactériologiquement 50 boîtes de viande fabriquées à Casaralta (Bologne), pendant l'hiver de 1900. Ces boîtes avaient

(1) *Contributo alla conoscenza delle alterazioni della carne in conserva. — Ricerche del dott. Giovanni Grixoni, tenente medico.* (*Giornale medico del R° Esercito italiano*, novembre-dicembre 1902.)

chiuse col processo della saldatura, sterilizzate per un' ora e mezza alla temperatura di 110° C. e riconosciute avariate, durante l'anno di garanzia, cioè nell'estate dell'anno suddetto 1900, dal personale di Casaralta e dall' impresario. Devo dichiarare che in quello stabilimento si dà grande importanza, per determinare l'avaria, al rigonfiamento dei fondi e dei coperchi delle scatole, anche se il rigonfiamento è di grado minimo. Le scatole contenevano 200 grammi di carne a mezza cottura e da 20 a 30 grammi di brodo. Il Grixoni esaminò tali scatole, due anni dopo la loro avaria, ed isolò da esse i germi seguenti : *bacillus subtilis, bacillus mesentericus vulgatus, enterococcus di Thiercelin, bacillus mycoides, proteus vulgaris, streptotrix adipogenes* ed altri.

In 20 scatole fabbricate a Casaralta nel 1902, chiuse col processo del l'aggraffatura, sterilizzate per un' ora e mezza alla temperatura di 110° C., riconosciute avariate durante l'estate dello stesso anno, presentanti tutte il fenomeno del rigonfiamento e studiate da me, trovai i germi seguenti : *il bacillus subtilis, bacillus mesentericus vulgatus, bacillus mycoides, proteus vulgaris*, il *bacillus anaerobius* n° 5 del terreno, descritto da Sanfelice, assai frequentemente, la *streptotrix* descritta da Grixoni, un bacillo corto tozzo a spore ovoidi descritto dal Vaillard, il *bacillus scaber* di Duclaux

---

été toutes fermées par le procédé de la soudure, stérilisées pendant une heure à la température de 110° C., et reconnues avariées pendant l'année de garantie, c'est-à-dire dans l'été de 1900, par le personnel de Casaralta et par l'entrepreneur. Je dois déclarer que dans cet établissement, pour déterminer l'avarie, on donne une grande importance au bombage des fonds et des couvercles des boîtes, même si le bombage est à peine prononcé. Les boîtes contenaient 200 grammes de viande à demi-cuisson et 20 à 30 grammes de bouillon. Le Dr Grixoni examina ces boîtes deux ans après leur avarie, et parvint à isoler les germes suivants : *bacillus subtilis, bacillus mesentericus vulgatus, enterococcus de Thiercelin, bacillus mycoïdes, proteus vulgaris, streptotrix adipogenes* et autres.

Sur 20 boîtes fabriquées à Casaralta en 1902, fermées par le procédé de l'agrafage, stérilisées pendant une heure et demie à la température de 110° C., et reconnues avariées pendant l'été de la même année, présentant toutes le phénomène du bombement, et étudiées par moi, j'ai trouvé les germes suivants : *bacillus subtilis, bacillus mesentericus vulgatus, bacillus mycoïdes, proteus vulgaris, bacillus anaerobius n° 5 du terrain*, très souvent décrit de S. Felice, *la streptotrix*, décrite par Grixoni, un bacille court, trapu, à spores ovoïdes décrit par Vaillard, le *bacillus scaber*

(*tyrothrix scaber*) il *bacillus geniculatus* di Duclaux (*tyrothrix geniculatus*).

Nelle culture di brodo con glucosio fatte sviluppare nel vuoto, ottenni sempre nelle scatole rigonfiate germi anaerobici (per lo più bacilli sporificati, o non).

Feci sviluppare in tubi di brodo rispettivamente ciascum germe isolato e quando le colture ebbero raggiunto il più rigoglioso sviluppo, le posi alla temperatura di 110° C. ove dopo mezz'ora tutte indistintamente si spensero.

Resta quindi a dimostrare se realmente i germi da me isolati sfuggirono alla sterilizzazione alla temperatura di 110° C. per un'ora e mezza, oppure penetrarono nelle scatole dopo che queste furono estratte dalle caldaie sterilizzatrici nelle manipolazioni successive o durante l'anno di garanzia.

Norme per la sterilizzazione delle conserve.

È assioma batteriologico che ogni sostanza la quale fu portata e mantenuta per venti minuti alla temperatura di 115° C. o per quindici

---

de Duclaux (*tyrothrix scaber*) et le *bacillus geniculatus* de Duclaux (*tyrothrix geniculatus*).

Par des cultures dans le vide dans du bouillon avec du glucose, j'y ai toujours trouvé des bacilles anaérobies sporifiants ou non.

Je fis développer, dans des tuyaux de bouillon, chaque germe isolé, et lorsque les cultures eurent atteint le plus haut degré de développement, je les plaçai à la température de 110° C. où, après une demi-heure, elles périrent toutes.

Il reste donc à démontrer si réellement les germes que j'ai isolés échappèrent à la stérilisation à la température de 110° C. pendant une heure et demie, ou bien s'ils pénétrèrent dans les boîtes après l'extraction de celles-ci des autoclaves, dans les manipulations successives ou pendant l'année de garantie.

Normes pour la stérilisation des conserves.

C'est un axiome bactériologique, que toute substance qui a été portée et maintenue pendant vingt minutes à la température de 115° C. ou pen-

minuti alla temperatura di 120° (vapore acqueo sotto pressione), deve essere ritenuta per rigorosamente priva di ogni germe vivente ([1]); queste temperature non modificano per nulla il valore della carne o la resistenza del metallo delle scatole.

Caldaie sterilizzatrici. — Per ottenere tale intento è necessario disporre di ottime caldaie sterilizzatrici. Sotto questo punto di vista quelle costrutte dalla Casa Fr. Schwabenthan e C° di Berlino, a doppio fondo, con circolazione esterna di vapore, munite di due termometri e di due manometri uno dei quali registratore, di un rubinetto per immettere nell' interno della caldaia acqua calda od acqua fredda, non lasciano nulla a desiderare. In quelle caldaie a pressione la temperatura prodotta dalla circolazione del vapore fra la doppia parete è diffusa nell' interno della caldaia, alla cui base si può versare a piacimento acqua calda od acqua fredda. Coll' evaporazione di questa sopra riscaldata, si discaccia prima l'aria contenuta nella caldaia stessa, che mescolata al vapore acqueo esce dall' alto attraverso la relativa valvola.

([1]) L. Vaillard, *Les conserves de viande* (*op. cit.*).

---

dant quinze minutes à la température de 120° C. (vapeur d'eau sous pression) doit être considérée rigoureusement privée de tout germe vivant ([1]). Ces températures ne modifient nullement la valeur de la viande, ni la résistance du métal des boîtes.

Autoclaves. — Pour atteindre ce but, il est nécessaire de disposer d'excellents autoclaves. Sous ce point de vue, ceux construits par la maison Fr. Schwabenthan & Cie, de Berlin, à double fond, avec circulation extérieure de vapeur, munis de deux thermomètres et de deux manomètres, dont l'un enregistrateur, d'un robinet pour faire entrer dans l'intérieur de la chaudière de l'eau chaude ou de l'eau froide, ne laissent rien à désirer. Dans ces chaudières à pression, la température produite par la circulation de la vapeur entre la double paroi est diffuse dans l'intérieur de la chaudière, à la base de laquelle on peut verser à son gré de l'eau chaude ou de l'eau froide. Par l'évaporation de cette eau réchauffée, on chasse tout l'air contenu dans la même chaudière : l'air mêlé à la vapeur d'eau sort par en haut à travers la soupape.

([1]) L. Vaillard, *Les conserves de viande* (*op. cit.*).

Il Prof. E. Pfuhl (1), coadiuvato dai D^ri Sig^ri Bischoff, capitano medico, e Wintgen, chimico, intraprese una serie di ricerche per provare se le caldaie, nelle quali dovevano essere sterilizzate le scatole di conserve di carne, funzionavano in modo da render queste completamente sterili.

Le conserve di carne erano contenute entro scatole di latta, chiuse col processo dell' aggraffatura; le une erano ripiene di carne di bue con brodo, altre di *gulasch* con salsa.

Si trattava di piccole scatole cilindriche, alcune cioè di tre porzioni e del contenuto di 600 grammi, altre di una porzione e del contenuto di 200 grammi. Le scatole di tre porzioni erano alte centim. 11.55 con un diametro di cent. 8.95; quelle di una porzione avevano un' altezza di cm. 7.1 e un diametro di centim. 6.9. La temperatura che doveva raggiungere la carne contenuta nelle scatole era 116° C.

(1) *Ueber die Messung der Temperaturzunahme in Fleischconserven, die in Compressionskesseln sterilisirt werden*, von Prof. E. Pfuhl. (*Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten*, 34. Band, 1900.)

Le Prof. E. Pfuhl (1), aidé par le Dr Bischoff, capitaine médecin, et par le Dr Wintgen, chimiste, entreprit une série de recherches pour prouver si les chaudières dans lesquelles on devait stériliser les boîtes de conserves de viande fonctionnaient de manière à rendre celles-ci complètement stériles.

Les conserves de viande étaient contenues dans des boîtes de fer-blanc fermées par le procédé de l'agrafage : les unes étaient remplies de viande de bœuf avec bouillon, les autres de gulasch avec sauce.

Il s'agissait de petites boîtes cylindriques : quelques-unes de trois portions et du contenu de 600 grammes; d'autres, d'une portion et du contenu de 200 grammes. Les boîtes de trois portions étaient hautes de 11.55 centimètres avec un diamètre de 8.95 centimètres; celles d'une portion avaient 7.1 centimètres de hauteur et un diamètre de 6.9 centimètres. La température que la viande contenue dans les boîtes devait atteindre était de 116° C.

(1) *Ueber die Messung der Temperaturzunahme in Fleischconserven, die in Compressionskesseln sterilisirt werden*, von Prof. E. Pfuhl. (*Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten*, 34. Band, 1900.)

Dopo una lunga serie di ricerche preliminari e di prove con termometri a contatto posti nell' interno delle scatole, gli autori adottarono definitivamente le pile termo-elettriche costanti, costituite da una lega di 60 parti di rame e 40 parti di nikel, saldate alle due estremità con sottili fili di rame. Queste pile furono poste nel centro della carne contenuta nelle scatole e le estremità libere dei due fili di rame furono posti in comunicazione con un millivoltometro. Eliminate tutte le relative sorgenti di errore, fu possibile agli autori, coadiuvati dal Sig. dottor Rothe, dell' istituto fisico-tecnico di Berlino, di determinare rapidamente l'aumento di temperatura in più scatole durante la loro sterilizzazione.

Dalla tavola annessa al delicatissimo lavoro si rileva come la temperatura nell' interno di una scatola, determinata di due in due minuti, sia salita da 26.25 a 99.75° C. in 40 minuti, e come sia giunta a 116.25° C. dopo 70 minuti. Mentre gli aumenti da 26 a 98.5° furono piuttosto rapidi, talora di 5, di 6, di 7 gradi dopo i successivi due minuti, da 98.5 a 116.25° l'aumento massimo fra due minuti fu di 1.75, il minimo di 0°

Après une longue série de recherches préliminaires et d'épreuves avec des thermomètres à contact, situés dans l'intérieur des boîtes, les auteurs adoptèrent définitivement les piles thermo-électriques constantes, constituées par un aloi de 60 parties de cuivre et 40 parties de nickel, soudées aux deux extrémités par de minces fils de cuivre. On plaça ces piles au centre de la viande contenue dans les boîtes et l'on mit en communication les extrémités libres des deux fils de cuivre avec un millivoltomètre. Ayant éliminé toutes les sources d'erreurs, il fut possible aux auteurs aidés par M. le Dr Rothe, de l'Institut physico-technique de Berlin, de déterminer rapidement l'augmentation de température dans plusieurs boîtes pendant leur stérilisation.

Par la table jointe à ce travail très délicat, on déduit que la température dans l'intérieur d'une boîte, déterminée toutes les deux minutes, a monté de 26.25 à 99.75° C. en quarante minutes et qu'elle est parvenue à 116.25° C. après septante minutes. L'élévation de la température de 26 à 98.5° a été assez rapide, parfois de 5, 6 et 7° toutes les deux minutes, tandis que de 98.5 à 116.25°, la plus grande élévation en deux minutes a été de 1.75°, la plus petite de 0°.

Con tali apparecchi eseguirono pure i D^{ri} H. Bischoff, e M. Wintgen (1) i loro esperimenti nelle scatole di carne in conserva del contenuto di tre porzioni o di una porzione di carne di bue e brodo, o di gulasch e salsa.

Le scatole di tre porzioni contenevano 480 grammi di carne cotta e priva di ossa, di grasso, tendini, aponeurosi ecc. e 120 grammi di brodo; quelle di una porzione 160 grammi di carne cotta e 40 di brodo.

Dalle loro numerose esperienze risulta che una sterilità sicura delle conserve si può ottenere a temperature variatissime; tuttavia i risultati relativamente migliori furono ottenuti per le scatole del contenuto di 600 grammi con la cottura definitiva di 120.5° C. per 70 minuti, e per quelle del contenuto di 200 grammi con la cottura alla stessa temperatura per 50 minuti. Le conserve sono allora sicuramente sterili, la carne è tenera, ma non di rado sfibbrabile al taglio, la qual cosa però non la rende molto sgradita.

(1) *Beiträge zur Conservenfabrikation*, von Dr H. Bischoff und Dr M. Wintgen. (*Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten*, 34. Band, 1900.)

Avec ces appareils, les Drs H. Bischoff et M. Wintgen (1) exécutèrent leurs expériences dans les boîtes de conserves de viande du contenu de trois portions ou d'une portion de viande de bœuf et bouillon ou de gulasch et sauce.

Les boîtes de trois portions contenaient 480 grammes de viande cuite, privée d'os, de graisse, de tendons et aponévroses, et 120 grammes de bouillon; celles d'une portion, 160 grammes de viande et 40 grammes de bouillon.

Il résulte de leurs nombreuses expériences, qu'on peut obtenir une stérilité sûre des conserves à des températures très variées; pourtant on a obtenu les meilleurs résultats par les boîtes du contenu de 600 grammes, avec la cuisson définitive à 120.5° C. pendant 70 minutes, et par celles du contenu de 200 grammes avec la cuisson à la même température pendant 50 minutes. Les conserves sont alors sûrement stériles, la viande est tendre, mais assez souvent ses fibres se désagrègent en la coupant, ce qui pourtant ne la rend pas désagréable.

(1) *Beiträge zur Conservenfabrikation*, von Dr H. Bischoff und Dr M. Wintgen (*Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten*, 34. Band, 1900.)

Per l'esercito italiano le conserve di carne si preparano con buoi di qualità scelta, giovani, sani, ed in ottimo stato di nutrizione. Tali scatole contengono 200 grammi di carne a mezza cottura e 30 grammi di brodo. Esse sono costrutte con latta *Charcoal* a doppia stagnatura e chiuse col processo dell' aggraffatura, rinforzate nei fondi e coperchi, con anellini di caucciù distesi a caldo, per ottenere la chiusura ermetica; hanno un diametro di 70 millimetri, ed un' altezza di 65 millimetri. È necessario per la buona riuscita della lavorazione che i gusci siano costrutti con ogni particolare accuratezza per ottenere la chiusura ermetica, e che il processo di preparazione sia rapidissimo, per ridurre nei più ristretti limiti possibili l'inquinamento della carne durante le varie manipolazioni. Nello stabilimento militare di Casaralta (Bologna) tale processo, dalla macellazione dei buoi alla cottura definitiva e sterilizzazione delle conserve di carne, si compie in 34 ore, cioè dalle 5 del mattino alle 15 del giorno successivo.

Dopo la cottura definitiva, le scatole ancora calde sono ripulite con finissima segatura di legno, ed uno o due giorni dopo con polvere di calce d'Ascoli (mescolanza di carbonato ed ossido di calcio). Da ultimo

---

Pour l'armée italienne, on prépare les conserves de viande avec des bœufs de première qualité, jeunes, sains et dans un parfait état de nutrition. Les boîtes contiennent 200 grammes de viande à demi-cuisson et 30 grammes de bouillon : elles sont construites avec du fer-blanc Charcoal à double étamage et fermées par le procédé de l'agrafage, fortifiées sur les fonds et les couvercles par de petits anneaux de caoutchouc étendu à chaud pour en obtenir la fermeture hermétique; elles ont un diamètre de 7 centimètres et une hauteur de 6.5 centimètres. Pour la parfaite réussite de la fabrication, il est nécessaire que les boîtes soient construites avec le plus grand soin, afin que la fermeture soit hermétique, et que le procédé de préparation soit très rapide pour réduire dans les plus étroites limites la possibilité de l'altération de la viande pendant les diverses manipulations. Dans l'établissement militaire de Casaralta (Bologne), ce procédé, depuis l'abatage des bœufs à la cuisson définitive et à la stérilisation des conserves de viande, s'accomplit en 34 heures : c'est-à-dire de 5 heures du matin à 15 heures du jour suivant.

Après la cuisson définitive, on nettoie les boîtes encore chaudes avec de très fine sciure de bois et, un ou deux jours après, avec de la poudre de chaux d'Ascoli (mélange de carbonate et oxyde de chaux). Enfin, elles

sono a tre a tre involte entro cartocci di cartone-cuoio leggero e poste entro cassette di legno del contenuto di 50 cartocci ciascuna.

Per la sterilizzazione si adoperano grandi caldaie a pressione, di rame o di ferro, nelle quali si pongono a sterilizzare mille scatole per volta del contenuto di 230 grammi ciascuna e disposte in modo che il vapore acqueo sotto pressione le invada liberamente da ogni parte.

Il detto vapore vi penetra direttamente dalla parte centrale del fondo delle caldaie attraverso uno strato di acqua fredda di circa quindici litri, che vi si versa di volta in volta nelle rispettive cotture, perchè il vapore non agisca direttamente sulle scatole.

Nella lavorazione invernale del 1902 e nella recente del 1903 volli provare a qual grado giungesse il calore nell' interno delle scatole nei vari strati durante la cottura e sterilizzazione definitiva.

A tal uopo mi servii di numerosi piccoli termometri centigradi a massimo, lunghi sei centim. e mezzo circa che avvolgevo con carne a mezza cottura e successivamente con tessuto conettivo e poi collocavo in mezzo alle scatole.

Per quante cure usassi, data la piccolezza delle scatole, non potetti riuscire a collocare i bulbi nel mezzo di esse, ma mi dovetti contentare

---

sont trois à trois enveloppées dans des cartonnages et placées dans des caisses de bois du contenu de 50 cartonnages chacune.

Pour la stérilisation, on se sert de grandes autoclaves en cuivre ou en fer où l'on met à stériliser 1,000 boîtes à la fois du contenu de 230 grammes chacune et disposées de façon que la vapeur d'eau sous pression les envahisse de toute part.

Cette vapeur pénètre directement dans l'autoclave par un robinet situé au centre du fond de la chaudière, traverse une couche d'eau froide d'environ 15 litres pour que la vapeur n'agisse pas directement sur les boîtes.

Pendant la fabrication faite dans l'hiver de 1902-1903, j'ai voulu essayer à quel degré parvenait la chaleur à l'intérieur des boîtes dans les différentes couches pendant la cuisson et la stérilisation définitive.

A cet effet, je me suis servi de nombreux petits thermomètres centigrades à maximum, longs de 6 $^1/_2$ centimètres environ, que j'enveloppais avec de la viande à demi-cuisson et successivement avec du tissu conjonctif et que je plaçais enfin au milieu des boîtes.

En dépit de tous mes efforts, attendu la petitesse des boîtes, je ne pus parvenir à placer les bulbes au milieu d'elles, mais je dus me contenter

di adagiarveli alquanto inclinati e rivolti verso i margini del fondo. Così pure non potetti riuscire ad evitare completamente l'influenza del brodo sul bulbo del termometro durante la sterilizzazione. Però io non mi proponeva di ripetere i delicatissimi esperimenti del prof. E. Pfuhl, ma di vedere semplicemente quale temperatura massima raggiungevano i termometri a sterilizzazione ultimata e dopo quanto tempo salivano a tale massimo.

Le scatole contenenti i termometri furono poste a vari strati nelle caldaie, talora al centro, altre volte verso i margini degli strati stessi.

La pressione del vapore acqueo che penetrava nelle caldaie era generalmente di due atmosfere, raramente si adoprò vapore di due atmosfere e mezza a tre al massimo, quando cioè s'incontrava maggiore resistenza per elevare la temperatura nelle caldaie che entravano in funzionamento.

Ogni caldaia era provvista di un termometro indicatore, di una valvola di sicurezza e di un manometro e ciascuna era munita di una rivestitura isolante fatta con feltro e doghe di legno.

Si ebbe sempre cura di chiudere la valvola e d'invitare sul coperchio

---

de les y coucher avec un peu d'inclinaison et tournés vers le bord du fond. De même je ne parvins pas à éviter l'affluence du bouillon sur le bulbe du thermomètre pendant la stérilisation. Pourtant, je ne me proposais pas de répéter les très délicates expériences du professeur E. Pfuhl, mais de voir seulement le plus haut degré de température qu'atteignaient les thermomètres quand la stérilisation était achevée et le temps qu'ils employaient à y parvenir.

Les boîtes qui contenaient les thermomètres furent placées à plusieurs couches dans les autoclaves : parfois au centre, parfois vers les bords des mêmes couches.

La pression de la vapeur d'eau qui pénétrait dans les chaudières était ordinairement de 2 atmosphères ; rarement on employa une vapeur de 2 $^{1}/_{2}$ à 3 atmosphères au plus, et cela dans les cas où l'on rencontrait une plus grande résistance pour élever la température des autoclaves qui commençaient à fonctionner.

Chaque chaudière était pourvue d'un thermomètre indicateur, d'une soupape et d'un manomètre, et chacune était munie d'un revêtement composé de peluche et de douves de bois.

On eut toujours soin de fermer la soupape et de visser sur les cou-

i termometri coi loro sostegni, dopo che fu scacciata tutta l'aria contenuta nella caldaia e che usciva unitamente al vapore acqueo attraverso apposito rubinetto esistente sul coperchio.

Nelle numerosissime prove da me fatte la massima temperatura che raggiunsero i piccoli termometri nelle scatole non fu mai inferiore a quella di 120.5° C. segnata dai termometri indicatori posti sui coperchi, ma qualche volta giunse anche a 125 e 130°, per poco tempo però, cioè quando fu necessario aumentare la pressione del vapore per superare, come sopra si è detto, in principio dell' operazione, la resistenza della caldaia.

Relativamente ai diversi strati in cui furono collocate le scatole coi termometri, è da notare che i gradi maggiori furono riscontrati in quelle collocate nel fondo delle caldaie e ai margini esterni; i gradi inferiori nella parte superiore; nel mezzo quelli medii. In generale la differenza fu di due gradi.

Per conoscere il tempo che impiegava il termometro posto nell' interno della scatola per mettersi in equilibrio con quello del coperchio, si regolò l'immissione del vapore nella caldaia in modo che la sua pres-

---

vercles les thermomètres avec leurs soutiens, après avoir chassé tout l'air contenu dans la chaudière et qui sortait avec la vapeur d'eau par les robinets situés sur les couvercles.

Dans les nombreuses épreuves que j'ai faites, la plus haute température que les petits thermomètres atteignaient dans les boîtes n'a jamais été inférieure à celle de 120.5° C. marquée par les thermomètres indicateurs placés sur les couvercles, mais quelquefois elle parvint à 125° C. et à 130° C. pendant peu de temps pourtant, c'est-à-dire quand il fut nécessaire d'augmenter la pression de la vapeur pour surmonter, comme on vient de le dire, la résistance de l'autoclave au commencement de l'opération.

Relativement aux différentes couches dans lesquelles les boîtes furent placées, il faut remarquer qu'on rencontra les plus hauts degrés dans celles placées au fond de la chaudière et aux bords extérieurs; les degrés inférieurs dans la partie supérieure; au milieu, les degrés moyens; en général, la différence fût de deux degrés.

Pour connaitre le temps employé par le thermomètre placé dans l'intérieur de la boîte pour se mettre en équilibre avec celui du couvercle, on régla l'immixion de la vapeur dans l'autoclave de manière que sa pres-

sione fosse sempre esattamente uguale a due atmosfere, corrispondente cioè a 120° C.

Dopo 10 minuti in cui il termometro del coperchio della caldaia segnava 120° C., quelli posti entro le scatole avevano appena raggiunto 80° C.; dopo 20 minuti la temperatura dei piccoli termometri era presso che uguale a quella interna delle scatole, tanto nel fondo che nel mezzo e alla parte superiore della caldaia. Dopo 30, 40, 50, 60 minuti la temperatura dei termometri delle scatole si mantenne eguale a quella segnata dai termometri dei coperchi, cioè al calore del vapore acqueo nell' interno della caldaia.

Per eseguire tali esperimenti fu necessario d'interrompere l'operazione delle sterilizzazioni ogni volta che la temperatura della caldaia aveva raggiunto e mantenuto per il tempo stabilito la temperatura di 120° C.

In tutte le numerosissime prove eseguite si acquistò dunque la certezza che nelle caldaie esistenti nello stabilimento militare di Casaralta, sebbene funzionanti con sistema alquanto primitivo, la temperatura della carne e del brodo contenuti nelle scatole non fu mai inferiore, ma spesso superiore a quella segnata dai termometri dei coperchi e quindi si può

---

sion fût toujours exactement égale à deux atmosphères, c'est-à-dire à 120° C.

Après 10 minutes que le thermomètre du couvercle de la chaudière marquait 120° C., ceux qui étaient placés dans les boîtes avaient à peine atteint 80° C.; après 20 minutes, la température des petits thermomètres était à peu près égale à la température intérieure des boîtes, dans le fond aussi bien que dans le milieu et à la partie supérieure de l'autoclave. Après 30, 40, 50 et 60 minutes, la température des thermomètres des boîtes se maintenait égale à celle marquée par les thermomètres des couvercles, c'est-à-dire à la chaleur de la vapeur d'eau à l'intérieur de la chaudière.

Pour effectuer ces expériences, il fut nécessaire d'interrompre l'opération des stérilisations toutes les fois que la température de la chaudière avait atteint et maintenu pendant le temps fixé la température de 120° C.

Dans toutes les nombreuses épreuves exécutées, on a donc acquis la certitude que dans les autoclaves existantes dans l'établissement militaire de Casaralta, bien qu'elles fonctionnent avec un système un peu primitif, la température de la viande et du bouillon contenus dans les boîtes ne fut jamais nférieure, mais souvent supérieure à celle marquée par les

sicuramente concludere che la sterilizzazione delle scatole di carne fu nell' ultima lavorazione completa, essendo il contenuto di esse stato tenuto per più di 30 minuti alla temperatura non inferiore a 120° C.

Quale complemento delle notizie esposte, devo dichiarare che l'acqua fredda posta nel fondo delle caldaie, saliva durante la sterilizzazione alla temperatura massima di 125° C.

A conferma di quanto ho sopra detto aggiungo le seguenti prove :

1° Furono esaminate batteriologicamente numerosissime scatole di carne, le quali durante la sterilizzazione, per avarie del guscio, avevano perduto gran parte del loro brodo gelatinoso. Pezzetti di carne di tali scatole poste in coltura nel brodo e tenute al termostato alla temperatura di 37° C. per parecchi giorni rimasero completamente sterili. È da notare che durante l'intera lavorazione furono dall' impresa del Sig. Cav. Cesare Adami e Cav. Bernardo Sogno con sagace provvedimento fatte aprire a caldo circa settanta mila scatole, che durante le rispettive sterilizzazioni, avevano perduto, anche in piccola parte, brodo gelatinoso. I numerosissimi saggi di coltura, fatti col contenuto di gran numero di tali scatole, mi autorizzano a ritenere che tutta la partita appena estratta

---

thermomètres des couvercles : de là on peut conclure avec certitude que la stérilisation des boîtes de viande a été, dans la dernière fabrication, complète, leur contenu ayant été maintenu pendant plus de 30 minutes à une température non inférieure à 120° C.

Pour compléter les notices que je viens d'exposer, je dois déclarer que l'eau froide placée au fond des autoclaves montait pendant la stérilisation à la température maxima de 125° C.

A l'appui de ce que je viens de dire, on peut citer les preuves suivantes :

1° On examina bactériologiquement de nombreuses boîtes de viande qui, pendant la stérilisation, à cause des avaries des boîtes vides, avaient perdu une grande partie de leur bouillon gélatineux. Des morceaux de viande de ces boîtes, mises en culture dans le bouillon et tenues pendant plusieurs jours à la température de 37° C., restèrent complètement stériles. Il faut remarquer que pendant le travail, les entrepreneurs, MM. le Chev. Cesare Adami et Chev. Bernardo Sogno firent ouvrir, avec une sage mesure, environ 70,000 boîtes encore chaudes qui, pendant la stérilisation, avaient perdu, même en petite partie, du bouillon gélatineux. Les très nombreux essais de culture effectués avec le contenu d'une grande quantité de ces boîtes m'autorisent à croire que tout le lot, aussi-

dalle caldaie fosse completamente sterile. Il contenuto delle scatole aperte, come è ammesso dal Capitolato, fu versato a caldo in nuovi gusci e sterilizzato una seconda volta.

2° Molte scatole, che avevano perduto durante la sterilizzazione parte del loro contenuto liquido, furono immerse nell' acqua fredda, oppure fatte raffreddare all' aria, usando parecchie precauzioni perchè durante il raffreddamento non avessero ad inquinarsi, ed in appresso furono lasciate all' aria libera alla temperatura di 18 a 20° C. Dopo alcuni giorni parecchie di esse si inquinarono e presentarono il noto fenomeno del rigonfiamento dei fondi e dei coperchi.

3° Durante la lavorazione se ne inquinarono nei magazzini, sopra un totale di 1,579,000 scatole, circa centocinquanta, le quali tutte, esaminate accuratamente, dimostrarono avaria dei gusci e perdita parziale del loro contenuto liquido. Tutte poi presentarono il noto fenomeno del rigonfiamento. Dalle loro colture si isolarono numerosi germi, taluni dei quali, come il bacillo del pseudotetano ed altridel terreno, anaerobi. Nei passaggi successivi delle colture in brodo non si svilupparono che numerosi cocchi cromogeni dell' aria e parecchi bacilli, che già avevo

---

tôt extrait des autoclaves, était complètement stérile. On versa, comme il est admis par le règlement, le contenu des boîtes ouvertes encore chaud dans de nouvelles boîtes, et on les stérilisa pour une seconde fois.

2° Beaucoup de boîtes qui pendant la stérilisation avaient perdu une partie de leur contenu liquide furent immergées dans l'eau froide ou bien laissées refroidir à l'air avec beaucoup de précautions pour empêcher, pendant le refroidissement, leur altération; enfin, elles furent laissées à l'air libre à la température de 18 à 20° C. Après quelques jours, plusieurs d'entre elles s'altérèrent et présentèrent le phénomène connu du bombage des fonds et des couvercles.

3° Pendant le travail, sur un total de 1,579,000 boîtes, on en eut dans les magasins environ 150 d'altérées. Celles-ci, examinées soigneusement, montrèrent toutes des avaries dans les récipients et une perte partielle de leur contenu liquide. Toutes présentaient le phénomène du bombage. On isola de leur culture de nombreux germes, dont quelques-uns comme le bacille du pseudo tétanos et d'autres du terrain anaérobies. Dans les passages successifs des cultures dans le bouillon, il ne se développa que de nombreux coccis cromogènes de l'air, que j'avais déjà

trovato nelle scatole avariate della lavorazione 1902. Nelle scatole rigonfiate gli anaerobi non mancarono mai.

4° Tanto nella lavorazione attuale, come in quella del 1902, inquinai, a scopo di esperimento, la carne, come già avevano fatto i Dott[i] H. Bischoff e M. Wintgen con terra di giardino, con fango ecc, e le rispettive scatole in cui essa fu posta, sterilizzate per un' ora alla temperatura di 120.5° C., rimasero tutte sterili. Da tali variate e numerose prove ho acquistato la certezza che le scatole nostre, chiuse col processo dell' aggraffatura, sterilizzate per un' ora alla temperatura di 120.5° C., escono dalle caldaie a pressione del tutto sterili, e che alcune di esse s'inquinano durante la ripulitura a caldo con segatura di legno. Possono però andare soggette a tale avaria solamente quelle scatole che durante la sterilizzazione hanno perduto anche in piccola parte brodo gelatinoso; tutte le altre invece a chiusura ermetica completa si conservano indefinitamente.

Non è sempre facile riconoscere le scatole che durante la sterilizzazione hanno dato luogo a piccole perdite di liquido, perchè esse si presentano spesso con gli stessi caratteri delle altre a completa chiusura ermetica.

---

trouvés dans les boîtes avariées, fabriquées en 1902. Les anaérobies ne manquèrent jamais dans les boîtes bombées.

4° Dans la fabrication de cette année aussi bien que dans celle de 1902, j'infectais, pour faire des expériences, la viande, comme les D[rs] H. Bischoff et M. Wintgen avaient déjà fait, avec de la terre de jardin, de la boue, etc. Les boîtes dans lesquelles elle fut mise, stérilisées pendant une heure à la température de 120.5° C., demeurèrent toutes stériles. Par ces épreuves nombreuses et variées, j'ai acquis la certitude que nos boîtes, fermées par le procédé de l'agrafage, stérilisées pendant une heure à la température de 120.5° C. sortent de l'autoclave tout à fait stérilisés, et que quelques-unes d'entre elles subissent une altération pendant le nettoyage à chaud avec de la sciure de bois. Pourtant, seulement, les boîtes qui, pendant la stérilisation ont perdu, même en petite partie, du bouillon gélatineux, sont sujettes à cette avarie; au contraire, toutes les autres, absolument étanches, se conservent indéfiniment.

Il n'est pas toujours facile de reconnaître les boîtes qui, pendant la stérilisation, ont donné lieu à de petites pertes de liquide, car elles se présentent souvent avec les mêmes caractères des autres et hermétique-

Inoltre ho osservato che non è facile di riconoscere l'impermeabilità assoluta delle scatole, a meno che esse non siano poste entro una campana pneumatica, il che non sarebbe punto pratico. In una lavorazione affrettata, come è quella che si pratica a Casaralta, è lasciato al criterio e al discernimento pratico degli operai che estraggono le scatole dalle caldaie, il giudizio sulla impermeabilità di esse. È da notare che le scatole, ancora caldissime, ritenute a chiusura ermetica, sono immerse nella segatura di legno colla quale s'inquina il brodo uscito dalle lince dell' aggraffatura di quelle non a tenuta ermetica, e che naturalmente è in rapporto di continuità col contenuto interno delle scatole. Rapidissimo è allora il processo di fermentazione col rigonfiamento delle scatole, che si manifesta talora nelle prime ventiquattro, quarantott' ore a temperatura assai bassa, com' è quella che si ha nella stagione invernale, nei magazzini di Casaralta, in ogni modo non superiore certamente ai 15-16° C. Le condizioni favorevoli per la fermentazione sono date dalle condizioni stesse delle scatole, che ancora calde e nella quantità di circa cinquanta mila sono riunite nelle sale dei magazzini destinate alla seconda ripulitura dei gusci con polvere di calce d'Ascoli, che si esegue a freddo, qualche giorno dopo la cottura e sterilizzazione definitiva delle conserve.

---

ment closes. En outre, j'ai remarqué qu'il n'est pas aisé de reconnaître l'étanchéité absolue des boîtes, à moins qu'elles ne soient placées dans la machine pneumatique, ce qui ne serait nullement pratique.

Dans un travail hâté, comme celui qu'on exécute à Casaralta, on laisse au discernement pratique des ouvriers qui sortent les boîtes des autoclaves, le jugement sur leur étanchéité. Il faut observer que les boîtes, encore toutes chaudes, reconnues à fermeture hermétique, sont immergées dans la sciure de bois qui cause l'altération du bouillon sorti par les fentes de l'agrafage et qui, naturellement, est en rapport de continuité avec le contenu intérieur des boîtes. Le procédé de fermentation est alors très rapide : avec le bombement des boîtes, se manifestant parfois dans les premières vingt-quatre ou quarante-huit heures à une température très basse, égale à celle qu'on a en hiver dans les magasins de Casaralta; en tout cas pas certainement supérieure à 15 ou 16° C. Les conditions favorables à la fermentation sont données par les conditions des boîtes elles-mêmes, qui, encore chaudes et au nombre d'environ 50,000, sont réunies dans les salles des magasins destinés au second nettoyage des boîtes avec de la poudre de chaux d'Ascoli. On exécute ce nettoyage à froid, quelques jours après la cuisson et la stérilisation définitive des conserves.

A Casaralta, le perdite, che subiscono le scatole durante l'anno di garanzia, sono in media ragguagliate all' 1 per mille, cifra non molto elevata, se si considera che talune imprese non sono molto rigorose nella determinazione dell' impermeabilità delle conserve, e talora considerano per impermeabili anche quelle scatole che hanno perduto parte del loro contenuto liquido, ma che raggiungono ancora il peso minimo di 280 grammi e non presentano ad occhio nudo segni manifesti di avarie dei gusci. Nella lavorazione del 1902 più di trentamila scatole di tale specie furono considerate come buone. Qual maraviglia dunque se sopra un totale di 1,560,000 scatole se ne siano trovate avariate 2,394 dopo un anno di garanzia?

Sono perciò interamente convinto che nelle scatole di Casaralta, sterilizzate a 120.5° C., i microrganismi che le guastano, penetrano in esse dopo la loro cottura definitiva, e che quando sono estratte dalle caldaie esse sono assolutamente sterili. Se non fosse così e se il loro inquinamento dipendesse da sterilizzazione incompleta, ben più elevata sarebbe la proporzione di quelle, che si trovano avariate dopo la loro fabbricazione.

Il fenomeno del rigonfiamento poi è un carattere assai comune. Si può

A Casaralta, la perte que les boîtes subissent pendant l'année de garantie est en moyenne de 1 pour 1,000 : chiffre pas trop élevé si l'on considère que quelques entreprises ne sont pas trop rigoureuses dans la détermination de l'étanchéité des boîtes, et qu'elles considèrent parfois étanches des boîtes qui ont perdu une partie de leur contenu liquide, mais qui atteignent encore le poids minime de 280 grammes et qui ne présentent pas à l'œil nu des marques évidentes d'avarie extérieure. Dans le travail de 1902, plus de 30,000 boîtes de cette espèce furent considérées comme bonnes. Faut-il donc s'étonner si, sur un total de 1 million 560,000 boîtes, on en a trouvé 2,394 d'avariées, après une année de garantie ?

Aussi suis-je fermement persuadé que, dans les boîtes de Casaralta, stérilisées à 120.5° C., les microorganismes qui les gâtent, y pénètrent après leur cuisson définitive, et qu'au moment où elles sont tirées des autoclaves, elles sont complètement stériles. Si cela n'était pas, et si leur altération dépendait d'une stérilisation incomplète, la proportion de celles qu'on trouve avariées après la fabrication serait beaucoup plus élevé.

Quant au phénomène du bombement, c'est là un caractère très com-

ritenere che a Casaralta su decine di migliaia di scatole avariate esso non sia mancato mai, anzi devo dichiarare che tale carattere serve di base tanto a Casaralta, quanto presso i corpi in cui sono depositate le scatole, per separare quelle buone dalle inquinate. Per conto mio posso affermare che in grado maggiore o minore l'ho riscontrato in tutte le scatole esaminate. Non nego che l'inquinamento possa essere cagionato da soli germi aerobi, come ha frequentissimamente osservato il Dr L. Vaillard nelle conserve americane del contenuto di un chilogrammo, nella proporzione del 70-80 %; ma nelle piccole scatole nostre tali proporzioni non si sono mai ottenute.

Artificialmente ho inquinato più volte le conserve di carne con germi aerobi, fluidificanti o non, isolati dalle conserve di carne avariate. Qualche volta, specialmente se si trattava di germi non fluidificanti, la carne delle scatole, sebbene invasa da gran quantità di microbi, era poco o punto modificata. Però all' atto pratico mi sembra difficile che, trattandosi di infezioni miste, per le quali non mancano quasi mai i germi anaerobi del terreno, siano solamente distrutti questi durante le sterilizzazioni incomplete. Riconosco però che per le spore del bacillo del fieno, di quelle del bacillo delle patate e di altri la cosa è del tutto possibile.

---

mun, on peut affirmer qu'à Casaralta, sur des dizaines de milliers de boîtes avariées, il n'a jamais manqué; je dois même déclarer que ce caractère sert de règle à Casaralta aussi bien qu'auprès des régiments où les boîtes sont déposées pour séparer les bonnes des mauvaises, et que je l'ai observé, à un degré plus ou moins élevé, dans toutes les boîtes examinées, qui étaient avariées. Je ne nie pas que l'altération puisse être causée uniquement par des germes aérobies, ainsi que le Dr Vaillard l'a très fréquemment observé dans les conserves américaines du contenu de 1 kilogramme dans la proportion de 70 à 80 p. c., mais, dans nos petites boîtes, on n'a jamais obtenu ces proportions-là.

J'ai altéré plusieurs fois artificiellement les conserves de viande avec des germes aérobies fluidifiants ou non, isolés des conserves de viande avariées. Quelquefois, surtout s'il s'agissait de germes non fluidifiants, la viande des boîtes, bien qu'envahie par une foule de microbes, était à peine modifiée, ou pas du tout. Pourtant, en pratique, je trouve difficile que, s'agissant d'infections mixtes, parmi lesquelles les germes anaérobies du terrain ne manquent presque jamais, ceux-ci seulement soient détruits pendant la stérilisation.

Modo di riconoscere le conserve avariate.

A guscio metallico chiuso, i caratteri più comuni delle scatole avariate sono : il rigonfiamento dei fondi e dei coperchi; la fluidificazione della gelatina e del brodo ed il ballottamento del contenuto delle scatole. Questi tre caratteri il più delle volte si trovano uniti fra loro e si osservano non solo durante il primo anno dopo la fabbricazione delle scatole, ma, sebbene più raramente, anche negli anni successivi.

Il fenomeno del rigonfiamento è così importante che anche esistendo da solo ed in minimo grado, basta per far dichiarare sicuramente avariata la conserva. Con tale rigonfiamento non deve confondersi quello che presentano i fondi ed i coperchi delle scatole di carne, appena escono dalle caldaie, dove hanno subito la cottura definitiva a 120.5° C., poichè questo è dovuto, specialmente nelle scatole piene, alla dilatazione del liquido prodotta dall' alta temperatura. Nei primi giorni successivi alla fabbricazione, ed anche subito, se le scatole appena estratte sono immerse nell' acqua fredda, tale rigonfiamento scompare.

Anche la fluidificazione della gelatina e del brodo, purchè perma-

---

Moyen de reconnaître les conserves avariées.

Les caractères les plus communs des avaries des boîtes fermées ce sont : le bombement des fonds et des couvercles, la fluidification de la gélatine et du bouillon et le ballement du contenu des boîtes. Ces trois caractères, qui le plus souvent se trouvent rassemblés, peuvent se rencontrer non seulement pendant la première année après la fabrication des boîtes, mais, bien que plus rarement, même dans les années suivantes.

Le phénomène du bombement est si important, qu'il suffit tout seul, même existant au plus petit degré, pour qu'on déclare la conserve avariée Il ne faut pas confondre ce bombement avec celui qui est présenté par les fonds et les couvercles des boîtes de viande, aussitôt sorties de l'autoclave, où elles ont subi la cuisson définitive à 120° C.; car ce dernier est causé, surtout dans les boîtes remplies, par la dilatation du liquide produite par la température élevée. Dans les premiers jours suivant la fabrication, et même tout de suite, si les boîtes aussitôt extraites sont immergées dans l'eau froide, ce bombement disparaît.

Même la fluidification de la gélatine et du bouillon, pourvu qu'elle soit

nente, ha la sua importanza, eccezione fatta però nelle stagioni estive e quando in generale la temperatura dei magazzini, in cui si conservano le scatole è superiore ai 18° C.

Anche il ballottamento del contenuto delle scatole è importante per giudicare dello stato di conservazione del contenuto stesso, purchè non sia dipendente da riempitura incompleta delle scatole per deficienza di brodo. Ma ripeto che questi due caratteri non hanno l'importanza assoluta del rigonfiamento, e perciò, se non saranno congiunti a cattivo odore che potrebbe esalare dalle scatole, sarà meglio di rimandare il giudizio definitivo all' apertura delle scatole stesse.

Per le avarie dipendenti da fenditure o profonde ammaccature dei gusci con communicazione diretta dell' aria col contenuto, non manca quasi mai il fetore di putrefazione, cagionato per lo più dalla presenza dei protei.

A scatola avariata aperta, il contenuto di essa può presentare alterazione del colore della carne, fluidificazione del brodo e dalla gelatina, cattivo odore di putrefazione, urinoso, fecaloide, di baccalà putrefatto, di muffa, butirrico, acidetto, od un odore alquanto penetrante, ma che però si differenzia poco da quello normale della carne in conserva. In questa

---

permanente, a son importance, excepté pourtant en été, et en général quand la température des magasins où les boites sont conservées est supérieure à 18° C.

Même le ballottement est important pour juger de l'état de conservation du contenu des boites, pourvu qu'il ne soit pas causé par un remplissage incomplet des boîtes, faute d'une quantité suffisante de bouillon. Mais, je le répète, ces deux caractères n'ont pas l'importance absolue du bombement : c'est pourquoi, s'ils ne sont pas accompagnés par la mauvaise odeur qui pourrait se dégager des boîtes, il vaudra mieux renvoyer le jugement définitif à l'ouverture des boîtes.

Quant aux avaries produites par des fissures ou par des bosses prononcées des boîtes, mettant en communication directe l'air avec le contenu, il ne manque presque jamais l'odeur de putréfaction, causée le plus souvent par la présence des *proteus*.

Dans les boites avariées ouvertes, leur contenu peut présenter une altération de la couleur de la viande — fluidification du bouillon et de la gélatine — mauvaise odeur de putréfaction, urineuse, fécaloïde, de morue sèche putréfiée, de moisissure, butyrique, aigrelet, ou une odeur assez pénétrante, mais qui ne diffère pas beaucoup de l'odeur normale de

circostanza, in cui cioè il contenuto appare quasi normale ed in altri casi del tutto normale, il gusto può venire in soccorso dell' odorato per emettere un giudizio; perchè la carne inquinata anche da germi comuni che non sciolgono la gelatina, è poco gradita al palato e, deglutita, lascia una sensazione molesta di secchezza e quasi di salamoia.

La reazione del contenuto della conserva da acida diviene spesso o neutra o meglio alcalina, ma sopra di essa non può farsi un assegnamento sicuro, perchè può anche conservarsi schiettamente acida, come ho spessissime volte osservato.

Nei casi in cui la conserva per tutti i caratteri fisici od organolettici non si differenzia punto da quella normale, non v' ha altro mezzo che quello di ricorrere all' esame batteriologico, facendo preparati direttamente dal succo delle fibre muscolari, oppure ponendo queste, colle dovute precauzioni, in coltura. Se si riscontrano coll' esame batteriologico diretto del contenuto delle scatole microrganismi, questi possono essere morti e dovuti, come ben nota il Dr L. Vaillard, a conserve inquinate e che hanno subìto una seconda sterilizzazione, la qual cosa però non è possibile a Casaralta per la grande vigilanza che esercita nello sta-

---

la conserve de viande. Dans cette dernière circonstance, c'est-à-dire quand le contenu paraît presque normal, ou quelquefois tout à fait normal, le goût peut venir en aide à l'odorat pour donner un jugement: car la viande altérée, même par des germes communs, qui ne dissolvent pas la gélatine, n'est pas agréable au palais et, avalée, laisse une sensation gênante de sécheresse et presque de saumure.

La réaction du contenu de la conserve d'acide est souvent devenue neutre ou alcaline; mais on ne peut pas compter sûrement sur elle, car elle peut se conserver purement acide comme je l'ai bien souvent remarqué.

Dans les cas où la conserve par tous ces caractères physiques ou organoleptiques ne se différencie point de la conserve normale, il est nécessaire d'avoir recours à l'examen bactériologique : avec le jus des fibres musculaires, ou bien plaçant celles-ci avec les précautions nécessaires en culture. Si par l'examen bactériologique direct du contenu des boîtes on rencontre des microorganismes, ceux-ci peuvent être morts, et, ainsi que le Dr Vaillard l'a très bien observé, dus à des conserves altérées, ayant subi une seconde stérilisation (ce qui pourtant est impossible à Casaralta, à cause de la surveillance rigoureuse exercée dans l'établissement

bilimento la commissione militare durante le varie lavorazioni; oppure da germi rivivificabili rimasti nelle conserve per sterilizzazione incompleta, come ha osservato lo stess Dr L. Vaillard nelle scatole americane.

Tutte le avarie delle nostre scatole di carne completamente sterilizzate avvengono dopo la loro fabbricazione, e specialmente durante la ripulitura a caldo con segatura di legno, se la chiusura non è assolutamente ermetica, oppure durante i loro trasporti successivi per lesioni del guscio.

Nella prima fabbricazione delle scatole aggraffate, la quale ebbe luogo a Casaralta nel 1901, si osservarono alcuni inquinamenti cagionati da piccole sporgenze degli anellini di caucciù dai margini delle aggraffature dei fondi e dei coperchi. L'inquinamento era agevolato dalla vaselina con cui si ungevano, dopo la prima ripulitura, le scatole per preservarle dalla ruggine, ed erano per lo più i protei, quelli che infettavano il caucciù, per la quale via l'infezione si propagava nell' interno dell' aggraffatura e attraverso qualche brandello dell' anellino sporgente dal l'aggraffatura interna, al contenuto delle scatole.

---

par les commissions militaires sur les différents travaux), ou bien à des germes revivifiables restés dans les conserves à cause d'une stérilisation incomplète, comme le Dr Vaillard l'a bien observé dans les boîtes américaines.

Toutes les avaries de nos conserves complètement stérilisées surviennent après leur fabrication, et surtout pendant le nettoyage à chaud avec la sciure de bois, ou bien pendant leurs transports successifs, causées par des lésions des boîtes.

Dans la première fabrication des boîtes agrafées, qui eut lieu à Casaralta en 1901, on remarqua des altérations causées par de petites proéminences des anneaux de caoutchouc dans les bords de l'agrafage des fonds et des couvercles. L'altération était facilitée par la vaseline, avec laquelle on graissait, après le premier nettoyage, les boîtes pour les préserver de la rouille.

C'était le plus souvent les *proteus*, qui infectaient le caoutchouc; de là l'infection se propageait à l'intérieur de l'agrafage et, à travers quelque morceau de l'anneau saillant de l'agrafage intérieur, au contenu des boîtes.

Sterilizzazione del brodo concentrato.

Coi muscoli della coscia, dei lombi e dei filetti del bue, completamente privi di parti estranee (grasso, aponeurosi, tendini, ossa, e cartilagini) cotti in caldaie aperte, a leggerissima ebollizione, dapprima in piccola quantità di acqua e successivamente nel brodo bollente, coll' aggiunta di quantità adatta di salgemma, si prepara il brodo, al quale si aggiunge il 3 per cento di sugo di arrosto. Il liquido, in tal modo ottenuto, della densità media di 120° C., è versato caldissimo in caldaie a doppio fondo bene sterilizzate, ove è tenuto alla temperatura di 80° C., per circa due ore, allo scopo di separare da esso il grasso, il quale quando è tutto riunito alla parte superiore del liquido, si spilla il brodo dai rispettivi rubinetti di scarico delle caldaie e si versa su filtri di lana, tenuti a caldo in adeguato apparecchio per completarne il digrassamento.

Allorchè poi dai filtri, per operazioni ripetute, il liquido esce completamente limpido, si immette per aspirazione in un apparecchio concentratore a vuoto, ove è condensato operando alla temperatura di 45° C., e con una rarefazione di 65 a 70 centimetri.

Stérilisation du bouillon concentré.

Avec les muscles de la cuisse, des lombes et des filets de bœuf, complètement privés de parties étrangères (graisse, aponeuroses, tendons, os et cartilages), cuits dans des chaudières ouvertes, à une très légère ébullition, d'abord dans une petite quantité d'eau et après dans le bouillon chaud, avec une convenable quantité de sel gemme, on prépare le bouillon, auquel on ajoute 3 p. c. de jus de rôti. Le liquide obtenu par ce moyen, de la densité de 1.200 environ, est versé tout chaud dans des chaudières à double fonds, où il est maintenu pendant deux heures environ à la température de 80° C., pour en séparer les graisses. Quand celle-ci est toute rassemblée dans la partie supérieure du liquide, on passe le bouillon par les robinets à décharge situés dans les fonds des chaudières, et on le filtre à chaud pour en compléter le dégraissage.

Enfin, lorsque, après des opérations répétées, le liquide sort des filtres parfaitement limpide, on l'introduit par aspiration dans un appareil concentrateur à vide où il est condensé, opérant à la température de 45° C. et avec une raréfaction de 65 à 70 centimètres.

Dopo che il brodo ha raggiunto nell' apparecchio la densità di 1080°, ancora caldo, è introdotto nelle boccette di vetro, ben pulite e sterilizzate per la durata di un' ora alla temperatura di 110° C.

Le boccette hanno sul collo, a 2 centimetri circa dal margine libero, una particolare strozzatura con sporgenza nel lume interno di un cercine circolare, ove si adatta un dischetto di gomma rossa sterilizzata di ottima qualità e sopra di essa si applica subito un tappo di sughero di Spagna finissimo e compatto pure sterilizzato. Il tappo di sughero è fermato alla boccetta con filo di ferro stagnato.

Immediatamente dopo, le boccette subiscono una prima sterilizzazione alla temperatura di 85 a 90° C., per la durata di un' ora e nei due giorni successivi, a distanza rispettivamente di 24 ore, altre due sterilizzazioni, la prima alla temperatura di 85 a 90° C. per la durata di 30 minuti, e la seconda alla temperatura di 80 a 85° C. pure per 30 minuti.

Terminata la terza sterilizzazione, le boccette sono paraffinate e poscia ravvolte in carta pergamena, in carta da imballo pieghettata e quindi riposte nelle cassette di spedizione, del contenuto di 50 boccette ciascuna.

Après que le bouillon aura atteint dans l'appareil la densité de 1.080, on l'introduit tout chaud dans les flacons de verre, bien nettoyés et stérilisés durant une heure à la température de 110° C.

Les goulots des flacons, à 2 centimètres du bord, se rétrécissent formant une proéminence intérieure circulaire, sur laquelle on adapte un petit disque de gomme rouge stérilisé et de première qualité ; sur celui-ci on applique aussitôt un bouchon de liège d'Espagne très fin et très épais, stérilisé aussi.

Le bouchon de liège est assuré au flacon moyennant un fil de fer étamé. Aussitôt après on fait subir aux flacons une première stérilisation à la température de 85 à 90° C. pendant une heure, et les deux jours suivants, toutes les vingt-quatre heures, deux autres stérilisations : la première à la température de 85 à 90° C. durant trente minutes, et la seconde à la température de 80 à 85° C. pour le même temps.

Après la troisième stérilisation, les flacons sont paraffinés et ensuite enveloppés dans du parchemin et dans du papier à emballage plissé, et enfin ils sont placés dans les caisses d'expédition, contenant chacune 50 flacons.

Il brodo in tutto il processo di preparazione, dalla prima cottura della carne alla sua sistemazione definitiva nelle boccette, non subisce inquinamenti di sorta. La quantità di gelatina, in esso contenuta, è minima, cosichè esso si conserva sempre liquido. Inoltre è di colore nocciola scuro, di odore gradevole e penetrante di carne ad arrosto, di sapore pure gradevole, spiccatamente sapido, di aspetto e consistenza oleo-sciropposa, della densità di 1080° C. alla temperature di 50° C.

Pei brodi ristretti si diluisce in acqua bollente nella proporzione di 1 a 12; per brodi ordinari di 1 a 18 coll'aggiunta di un po' di sale.

Questo brodo si prepara principalmente per malati, in circostanze di mobilitazione e di guerra ed è assai bene adatto al suo scopo.

Il brodo concentrato preparato rapidamente e con processo asettico, dal principio alla fine, è completamente sterile, come hanno dimostrato le relative ricerche.

Se occorra aggiungere alle conserve una sostanza antisettica.

Per assicurare la sterilità delle conserve di carne e del brodo concen-

---

Le bouillon pendant tout le procédé de préparation, depuis la première cuisson de la viande à son installation définitive dans les flacons ne subit aucune altération. La quantité de gélatine qu'il contient est extrêmement petite, de sorte qu'il se conserve constamment liquide. En outre, il a une couleur noisette foncée, une odeur agréable et pénétrant de viande au rôti, de goût aussi agréable, distinctement salé, une apparence oléo-siropeuse et une densité de 1.080 à la température de 50° C.

Pour les consommer, il faut le diluer avec de l'eau bouillante dans la proportion de 1 à 12; pour les bouillons ordinaires de 1 à 18 en y ajoutant un peu de sel.

On prépare ce bouillon particulièrement pour les malades en cas de mobilisation et de guerre, et il répond très bien à son but.

Le bouillon concentré, préparé rapidement et par un procédé aseptique, depuis le commencement jusqu'à la fin, est complètement stérile, ainsi que les relatives recherches l'ont démontré.

Est-il nécessaire d'ajouter aux conserves une substance antiseptique?

Pour assurer la stérilité des conserves de viande et du bouillon

trato, non occorre aggiungere alcuna sostanza antisettica, perchè la sterilizzazione coi processi indicati è completa. Gli antisettici potrebbero essere aggiunti alle conserve di carne allo scopo di ottenere una sterilizzazione completa a temperature inferiori a 120°5 C., poichè la carne che rimane per un' ora entro scatole chiuse sotto l'influenza di un calore così elevato, diviene molle e filacciosa, e come hanno notato i D^{ri} H. Bischoff e M. Wintgen (1) essa non è del tutto eguale in valore nutritivo alla carne fresca di eguale qualità che si prepara per gli usi domestici. Ma le conserve di carne, essi aggiungono, per scopo militare, sono da anteporsi sicuramente alla carne, colla quale furono finora nutrite frequentemente le truppe in campagna. In guerra la carne deve essere cotta immediatamente dopo la macellazione del bue, quando talora non è neppure cessata la rigidità cadaverica. In tal caso essa è sempre dura, quasi coriacea e per conseguenza di difficile digestione ed assimi lazione. Inoltre le conserve possono essere facilmente allestite e consumate in poco tempo, e quindi molto bene si prestano per l'approv

(1) *Beiträge zur Conservenfabrikation*, p. 515.

---

concentré il n'est nécessaire d'ajouter aucune substance antiseptique, car la stérilisation par les procédés indiqués est complète. On pourrait ajouter les antiseptiques aux conserves de viande, dans le but d'obtenir une stérilisation complète à une température inférieure à 120.5° C., car la viande qui reste pendant une heure dans des boîtes fermées sous l'influence d'une chaleur si élevée perd en partie ses caractères naturels, et par conséquent elle n'a plus la valeur nutritive de la viande fraîche de même qualité, qui sert aux usages domestiques. Mais, comme MM. Bischoff et Wintgen (1) écrivent, les conserves de viande destinées aux militaires sont certainement préférables à la viande avec laquelle, jusqu'à présent, on a souvent nourri les troupes en campagne.

En temps de guerre, la viande doit être cuite aussitôt après l'abatage du bœuf, parfois même si la rigidité cadavérique n'a pas encore cessé. Dans ce cas, elle est presque dure ou coriace et, par conséquent, difficile à digérer. En outre, les conserves pouvant être préparées et consommées en peu de temps, se prêtent très bien pour l'approvisionnement des

(1) *Beiträge zur Conservenfabrikation*, p. 515.

vigionamento delle truppe durante le manovre, le spedizioni militari ed in circostanze di guerra.

Quello che sopratutto importa è di rinnovarle spesso, in media ogni tre anni, perchè dopo un tale periodo di tempo, le conserve, per mutamenti chimici, non ancora ben noti, indipendentemente da qualunque avaria, perdono in parte del loro valore nutritivo.

Per il brodo concentrato è da notare che le tre sterilizzazioni frazionate lo rendono completamente sterile senza punto nuocere al prodotto.

Conclusioni.

Per la preparazione e conservazione di scatole di carne di bue in conserva e di boccette di brodo concentrato, occorre disporre :

1° Di bovi di qualità scelta, giovani, completamente sani, ed in ottimo stato di nutrizione;

2° Di fabbriche costrutte secondo tutti i precetti e le esigenze della moderna igiene, perchè minimo sia l'inquinamento dei prodotti durante la loro preparazione;

3° Di caldaie, motori e macchinari perfezionati, perchè si possano

---

troupes pendant les manœuvres, les expéditions militaires ou en cas de guerre.

Ce qui importe le plus, c'est de les renouveler souvent, en moyenne tous les trois ans, car, après cette période de temps, les conserves, à cause de changements chimiques pas encore bien connus, perdent une partie de leur valeur nourrissante.

Quant au bouillon concentré, il faut remarquer que les trois stérilisations fractionnées le rendent complètement stérile sans nuire nullement au produit.

Conclusions.

Pour la préparation et conservation des conserves de viande de bœuf en boîtes et des flacons de bouillon concentré, il faut disposer :

1° De bœufs jeunes, de première qualité, parfaitement sains et dans un parfait état de nutrition;

2° D'usines construites selon tous les préceptes et les exigences de l'hygiène moderne, afin que l'altération des produits pendant leur préparation soit réduite au minimum;

3° De chaudières, de moteurs et de machines perfectionnés, avec les-

con essi fabbricare scatole a completa chiusura ermetica e sterilizzare completamente il loro contenuto a 120°5 C. per la durata di un' ora;

4° Per la preparazione del brodo concentrato, bisogna aver cura che il processo di preparazione sia completamente asettico e che la sua concentrazione abbia luogo a bassa temperatura, in apparecchi concentratori a vuoto. La sterilizzazione frazionata contribuirà alla bontà ed alla conservazione del prodotto;

5° L'asepsi dei processi di preparazione è di somma importanza, perchè si potrà con essa non solo ottenere la sterilità completa dei prodotti, ma anche eliminare la presenza di veleni secondari, dovuti a sviluppo di microrganismi, veleni modificati ma non distrutti nelle due cotture della carne e nelle sterilizazzioni frazionate del brodo concentrato;

6° Le conserve di bue ed il brodo concentrato, per la loro complessa e delicata composizione chimica non si prestano a lunga conservazione, indipendentemente da qualsivoglia inquinamento, e perciò conviene farli consumare entro i primi tre anni dalla loro fabbricazione;

7° Per evitare le avarie tardive dei prodotti di carne, conviene conser-

---

quels on puisse fabriquer des boîtes à fermeture hermétique et stériliser complètement leur contenu à 120.5° C. pendant une heure;

4° Pour la préparation du bouillon concentré, il faut avoir soin que le procès de préparation soit complètement aseptique et que sa concentration s'effectue à une température basse dans des appareils concentrateurs à vide. La stérilisation fractionnée sera très utile pour la qualité et la conservation du produit;

5° L'asepsie des procédés de préparation est d'une extrême importance, car avec elle on peut obtenir non seulement la stérilité complète des produits, mais aussi l'élimination de poisons secondaires qu'on doit au développement de microorganismes empoisonnés, modifiés, mais pas détruits dans les deux cuissons de la viande et dans les stérilisations fractionnées du bouillon concentré;

6° Les conserves de bœuf et le bouillon concentré, à cause de leur composition chimique complexe et délicate, ne se prêtent pas à une longue conservation, indépendamment de toute infection; aussi faut-il les faire consommer pendant les trois premières années de leur fabrication;

7° Pour éviter les avaries tardives des produits de viande, il faut con-

vare le scatole e le boccette di brodo in locali freschi, ventilati, asciutti e provvedere ad un buon imballaggio per i successivi trasporti di essi. A tal uopo corrispondono bene i cartocci di cartone cuoio leggero, entro cui sono collocate a tre a tre le scatole di carne e separatamente le boccette di brodo, le quali sono, dopo la loro fabbricazione, riposte in tal modo entro adatte cassette di legno, contenenti rispettivamente 150 scatole in 50 cartocci, e 50 boccette di brodo concentrato.

Ringrazio sentitamente i signori dottori Grixoni, Melli, De Vecchi, e De Bernardi che mi hanno coadiuvato nelle ricerche batteriologiche; il Sig^{r} Cauvin capotecnico che ha diretto le prove per la sterilizzazione delle scatole di carne e il Sig^{r} Francesco Vaccaro farmacista militare per tutti i perfezionamenti introdotti nella preparazione del brodo concentrato.

Bologna, 31 Maggio 1903.

---

server les boîtes et les flacons dans des locaux frais, aérés, secs, et avoir soin que l'emballage soit parfait dans les transports successifs.

A cet effet, on emploie avantageusement les cartons cuir légers, dans lesquels sont placées les boîtes de viande trois à trois, et séparément les flacons de bouillon. Ensuite, on les place dans des caisses de bois appropriées, contenant chacune 150 boîtes en 50 cartons ou 50 flacons de bouillon concentré.

Je remercie de tout mon cœur mes collaborateurs MM. les Drs Grixoni, Melli, De Vecchi, De Bernardi, qui m'ont aidé dans les recherches bactériologiques; M. Cauvin, chef technique qui a surveillé la stérilisation des boîtes de viande, et M. François Vaccaro, pharmacien militaire, pour tous les perfectionnements introduits dans la préparation du bouillon concentré.

Bologne, 31 mai 1903.

HYGIÈNE.

DEUXIÈME SECTION.

HYGIÈNE ALIMENTAIRE : SCIENCES CHIMIQUES ET VÉTÉRINAIRES APPLIQUÉES A L'HYGIÈNE.

Troisième question. — *La stérilisation des conserves alimentaires. Conditions dans lesquelles doit s'effectuer cette opération. Vérification de la stérilité. Y a-t-il lieu de tolérer une certaine quantité d'antiseptique dans les conserves que l'on ne peut stériliser ? Dans l'affirmative, quels sont les antiseptiques qui pourront être employés.*

Rapport présenté par M. le Dr FERNAND RANWEZ,
Pharmacien,
Professeur à l'Université de Louvain.

La stérilisation des conserves alimentaires de légumes.

On peut ranger sous le nom de « Conserves alimentaires » des produits très divers, tant par leur nature que par leur mode de préparation.

Ils sont aussi bien d'origine animale : viandes, poissons, lait, œufs, bouillons, etc., que d'origine végétale : légumes, fruits, etc.

Le mode de conservation varie. Tantôt, il est basé sur la suppression de la cause première de l'altération des aliments, c'est-à-dire sur la destruction de tous germes ou microorganismes vivants. C'est le mode le plus parfait, celui qui est aujourd'hui le plus généralement appliqué. C'est le seul dont nous nous occuperons dans la majeure partie de ce rapport. D'autres fois, on se contente, pour assurer la conservation de modifier la composition de l'aliment ou du milieu dans lequel il se trouve, de telle sorte que les organismes inférieurs ne puissent pas se développer et conséquemment que l'altération n'ait pas lieu. Dans ce groupe, nous trouvons les conserves au sel, les conserves au vinaigre; on peut y ranger aussi les confitures, etc.

Au cours de ce travail, nous limiterons nos observations aux seules

conserves de légumes. Cela ne veut pas dire que nos raisonnements et nos conclusions leur seront exclusivement applicables; dans bien des cas, au contraire, ils se rapporteront tout aussi bien aux autres espèces de conserves : viandes, poissons, etc.

Avant d'étudier les conditions auxquelles doit satisfaire une bonne stérilisation, examinons le but que l'on doit poursuivre dans cette opération, ce qui revient à préciser les avantages du procédé. Ils sont au nombre de deux :

1° La stérilisation, en détruisant les microorganismes pathogènes, supprime tout danger de transmettre à l'homme les maladies infectieuses dont les germes pourraient souiller les aliments;

2° Elle empêche l'altération des aliments et en assure la conservation très prolongée.

1° Le premier avantage est d'importance capitale en ce qui concerne les conserves d'origine animale. Car nombreux sont les organismes pathogènes qui peuvent se développer à la fois chez l'homme et chez les animaux. La présence de ces germes peut ne pas se révéler par des manifestations bien apparentes; et cependant le danger existe dès que ces microorganismes se rencontrent à l'état vivant, si peu nombreux qu'ils soient. La recherche des moyens de les détruire et de déceler leur présence doit primer chez l'hygiéniste toute autre considération.

La consommation des viandes est surveillée de très près dans la plupart des pays de haute civilisation. Les animaux sont inspectés lors de l'abatage, dans des conditions qui rendent aisée la découverte de toute maladie infectieuse. Mais les conserves ne peuvent être soumises au même contrôle. La recherche des bactéries pathogènes y est beaucoup plus difficile.

Tenant compte de cette difficulté et du danger couru, nous comprendrions de la part des pouvoirs publics, la prescription d'un règlement sévère pour assurer l'innocuité de ces produits.

Ce côté de la question ne présente pour les conserves de légumes qu'un intérêt très secondaire. Les espèces microbiennes qui déterminent chez l'homme les maladies infectieuses ne se développent pas dans l'organisme végétal. Ce n'est que très exceptionnellement et à la suite d'un apport accidentel que les aliments végétaux peuvent présenter superficiellement des bactéries pathogènes.

2° Le second avantage de la stérilisation; le fait qu'elle assure aux aliments une conservation presque indéfinie en empêchant toute altération

microbienne est moins intéressant pour l'hygiéniste, mais il est de toute première importance pour l'industrie.

Si l'hygiéniste n'éprouve aucune hésitation à interdire formellement la consommation de tout aliment souillé d'organismes pathogènes, il ne pourrait pas se prononcer avec la même rigueur sur toutes les altérations microbiennes. En ce qui concerne les bactéries vulgaires, non dangereuses pour l'homme, le rôle de l'hygiéniste ne commence que s'il y a altération sérieuse des aliments, production d'éléments nuisibles ou modification profonde dans leurs qualités habituelles. Encore est-il que, dans certains cas, ce sont de véritables processus de putréfaction qui font la valeur culinaire de certains aliments, comme le gibier faisandé et certains fromages.

Mais si l'hygiéniste éprouve, en ce qui concerne les bactéries vulgaires des difficultés sérieuses, de préciser le moment où leur présence ou plutôt leur masse a produit l'altération dangereuse d'un aliment, le fabricant de conserves alimentaires, lui, n'a pas d'hésitation. Pour lui, tous les microorganismes doivent être tués; les bactéries vulgaires plus nécessairement peut-être que les pathogènes; car ses produits sont destinés à n'être consommés que dans un temps assez éloigné, au moins plusieurs mois après la fabrication ; pendant ce temps, ils doivent rester intacts. Si les conserves ne sont pas stériles, et parce qu'elles constituent d'excellents milieux de culture pour les microbes; ceux-ci se multiplieront et, au bout de quinze jours, trois semaines, un mois, les boîtes seront en pleine fermentation ou putréfaction et manifesteront de façon très apparente leur altération.

Conditions dans lesquelles doit s'effectuer la stérilisation.

On peut dire en principe qu'il faut suivre pour la stérilisation des conserves les règles classiques que l'on observe pour cette opération en bactériologie. Nous ne pouvons reproduire ni décrire les lois générales de la stérilisation, ni les détails de sa pratique : le plus simple traité de bactériologie les indiquera.

Notre mission se résume à définir, s'il y en a, les règles spéciales à l'industrie des conserves et à relater les observations que soulève l'application du procédé à ce genre de denrées.

Voyons d'abord dans ses grandes lignes comment s'effectue dans les usines modernes la stérilisation des conserves. Nous examinerons ensuite le point de savoir s'il est possible d'établir une règle fixe, d'adopter une formule unique qui donne toute garantie à l'hygiéniste et qui satisfasse en même temps aux exigences de l'art culinaire.

Fabrication. — Il est, dans le travail des conserves, au point de vue où nous nous plaçons, trois opérations principales :

1° La cuisson des légumes;

2° La stérilisation proprement dite, qui constitue en même temps une seconde cuisson;

3° La fermeture des boîtes.

1° *Cuisson et emboîtage.* — Les légumes préalablement nettoyés, triés et lavés sont soumis à une première cuisson dans l'eau; cette opération se pratique à l'air libre, dans des bassines à double paroi, chauffées à la vapeur; on porte le liquide à l'ébullition que l'on maintient pendant un temps plus ou moins long, suivant la nature des produits.

Les légumes cuits sont lavés, mis dans des boîtes en fer-blanc (parfois dans des flacons), additionnés d'eau pure, d'eau salée ou d'eau sucrée, qui forme la sauce et remplit presque complètement les boîtes. Celles-ci sont alors hermétiquement fermées par sertissage, par soudure, ou autrement [1].

2° *Stérilisation.* — Les boîtes absolument étanches sont portées dans de grands autoclaves que l'on remplit d'eau et que l'on chauffe au moyen d'un serpentin de vapeur qui circule au fond de l'appareil. On procède alors à la stérilisation.

Il faut remarquer que les boîtes sont portées dans un immense panier métallique et qu'elles ne sont pas en contact direct avec le serpentin de vapeur. Elles sont complètement immergées dans l'eau.

Après avoir fixé le couvercle de l'autoclave, mais en tenant ouvert le robinet placé au-dessus de l'appareil, on ouvre la conduite de vapeur et l'on commence à chauffer. Quand l'eau est en pleine ébullition, que tout l'air est chassé et qu'il s'échappe par le robinet un jet de vapeur vive, on ferme l'appareil et l'on continue à chauffer pour élever la température au degré voulu. On lit la température sur deux thermomanomètres, l'un contrôlant l'autre; on règle l'amenée de vapeur, de manière à maintenir la température constante pendant un temps donné; puis, ce temps écoulé, on coupe la prise de vapeur, laisse tomber la pression et diminuer la température jusque près de 100°, on ouvre l'appareil et l'on emporte immédiatement les boîtes stérilisées et encore chaudes pour les étaler dans un refroidissoir à l'air libre.

[1] S'il s'agit de préparer des conserves en purée; il s'effectue avant l'emboîtage une seconde cuisson. Les légumes cuits, comme il a été dit, sont lavés, hachés ou pulpés et le magna obtenu est concentré à bonne consistance dans les bassines. Alors seulement on l'introduit dans les boîtes.

3° *Vérification de la fermeture.* — On procède à ce moment à la vérification de la fermeture des boîtes et à la séparation de celles dont l'étanchéité n'est pas parfaite.

Ce triage est basé sur le phénomène suivant : sous l'action de la température élevée, le contenu des boîtes se dilate et surtout le peu d'air qui s'y trouve enfermé se distend et exerce une pression interne considérable. Si les boîtes sont hermétiquement fermées, les parois supportent la pression et les fonds bombent vers l'extérieur. La moindre fissure ou le plus léger opercule permet, à l'air ou au liquide contenu dans la boîte, de s'échapper pour rétablir l'équilibre de pression avec l'extérieur et les fonds restent plats.

Le fabricant examine et essaie les fonds de toutes les boîtes, rejette celles qui ne sont pas bombées ou dont le bombement cède à la pression de la main.

Dans ces opérations, quel est le résultat à atteindre?

A. C'est d'abord la stérilisation parfaite des produits, c'est-à-dire la destruction complète de tous germes vivants, bactéries ou spores.

B. C'est ensuite la conservation certaine de cet état de stérilité.

A. Quelles sont les conditions essentielles pour obtenir cette stérilisation complète? Elles sont deux :

1° Il faut atteindre une température assez élevée pour réaliser la destruction des microorganismes.

2° Il faut maintenir cette température pendant un temps suffisant.

1° *Température de stérilisation.* — La température mortelle pour toutes les cellules végétatives est assez basse. Sauf de très rares exceptions, parfaitement négligeables, la température de 65°, en milieu liquide aqueux, suffit.

Mais les spores sont beaucoup plus résistantes. Un certain nombre supportent, même dans l'eau, la température de 100° et plus. Il est cependant admis qu'aucune ne résiste, dans l'eau, à des températures variant d'après les espèces entre 110° et 120°.

Nous voyons donc que la température de la stérilisation pourra varier dans d'assez larges limites avec les espèces bactériennes à détruire et avec leur état de développement végétatif. Par exemple, dans la stérilisation á l'autoclave, on applique directement et une seule fois des températures élevées de 110° à 120° — on détruit d'un seul coup bactéries et spores — tandis que, dans la pasteurisation, on n'utilise que de basses températures, 70° à 80°, ne tuant que les bactéries développées; mais on répète l'opération á plusieurs reprises et à divers intervalles de temps.

2° *Temps de chauffe.* — Mais la température n'est pas le seul élément qui intervienne dans cette opération, il faut tenir compte du temps de chauffe ou du temps pendant lequel on doit maintenir la température mortelle.

A ce propos, il est nécessaire de bien distinguer entre la température atteinte par la masse infinitésimale du microorganisme et le contenu tout entier des boites d'une part, et la température de l'autoclave d'autre part.

Sur la première, il n'est guère à discuter; une fois la température critique atteinte ou dépassée par le corps du microorganisme lui-même, quelques instants suffisent, la mort a tôt fait de survenir. Le facteur essentiel est la température et non le temps.

Mais il n'est pas possible au fabricant, dans les conditions industrielles de son travail, de connaître la température qui se produit au centre de ses boîtes et au milieu de chacune des particules y contenues. Il n'a pour se guider que la température de l'autoclave ou plus exactement celle du liquide dans lequel les boîtes sont immergées.

La seconde partie du problème se transforme donc en une question nouvelle :

A quelle température faut-il porter le liquide de l'autoclave et combien de temps doit-on la maintenir pour que le contenu tout entier de chacune des boites atteigne ou mieux dépasse pendant quelques minutes la température mortelle?

Poser la question, c'est la résoudre, ou plutôt c'est montrer qu'elle n'a pas de solution, ou, au moins, qu'il n'est pas possible de lui donner la réponse simple et complète que l'on pourrait désirer.

Tous les facteurs qui influencent la vitesse de propagation du calorique à travers les corps devront venir en ligne de compte :

a) La nature du récipient et la conductibilité des parois. Dans les boîtes, le fer-blanc conduit très bien la chaleur, l'échauffement sera plus rapide. Pour les flacons en verre dont les parois sont épaisses et mauvaises conductrices, le temps de chauffe devra être plus long;

b) Le volume à échauffer. On fabrique surtout des boites d'un demi-litre; mais on en fait aussi d'un huitième et d'un quart de litre, de un, de deux et même parfois de cinq litres. Les masses à échauffer étant plus grandes pour les boites volumineuses, le temps de chauffe doit être plus long;

c) La conductibilité de la matière enfermée dans les boîtes ne varie pas sensiblement; cependant la chaleur se propage bien différemment d'après la nature du contenu. Quand les légumes se trouvent en particules de dimensions moyennes, baignés dans un liquide abondant et fluide, il se

produit pendant l'opération des mouvements entre les couches liquides de différentes températures et on arrive vite à un état d'équilibre de densité et de température. (Par exemple, les conserves de petits pois.) Mais avec des masses épaisses et pâteuses comme les purées de tomates, d'épinards, etc., les mouvements ne se produisent guère; la chaleur ne gagne que lentement le centre de la masse et le temps de chauffe doit être de beaucoup plus prolongé.

Je ne veux pas continuer l'énumération des facteurs qui interviennent; ceux-ci suffisent comme exemples pour faire comprendre et justifier ma manière de voir.

En fait, d'ailleurs, dans la pratique, l'industrie suit les données que je viens d'indiquer et en fait une large application et pour montrer comme elle est loin de suivre une règle fixe, toujours la même dans tous les cas; je citerai les limites de température et de temps observés dans une importante usine belge de conserves de légumes, « La Corbeille », à Wespelaer, dont j'ai suivi de près le travail depuis plusieurs années.

Les autoclaves y ont à peu près un mètre cube de capacité; quand ils sont remplis de boîtes immergées dans l'eau froide, il faut cinq à dix minutes pour amener l'appareil à la température fixe de stérilisation. Cette température varie entre 110° et 116° suivant la nature des conserves. Le temps pendant lequel on maintient cette température fixe varie dans des limites bien plus larges, il va depuis dix minutes jusque une heure. Il faut alors environ cinq minutes pour la chute de pression de l'appareil, c'est-à-dire pour que la température descende de 110°-116° à 100°.

Inutile d'ajouter que la pratique a vérifié la valeur de ces données et que la stérilisation est toujours complète.

Mais on pourrait, avec assez d'apparente raison, me faire une objection et me dire :

Pourquoi compliquer tellement les choses, varier à plaisir les détails de la fabrication, tenir un compte aussi complexe de la nature des récipients, de leur volume, de l'espèce de conserves, etc.? Adoptez une température assez élevée et déterminez un temps assez long pour assurer dans tous les cas, même les plus défavorables, une stérilisation complète; formulez cette double indication en une prescription réglementaire que vous imposerez aux fabricants!

C'est tout ce que demande l'hygiène, c'est simple à définir et facile à appliquer.

Je n'aurais pas de réponse à faire à cette objection, n'étaient les règles, les prescriptions de l'art culinaire qui ne fait que reproduire les exigences du public.

Or, pour le public, les légumes doivent être cuits à point :

Assez; — c'est rarement par défaut de cuisson que pèchent les conserves.

Pas trop; — car une température trop élevée et trop prolongée altère les qualités organoleptiques : l'odeur, la saveur, la couleur des produits, en modifie la consistance et l'aspect, les ramollit outre mesure, les désagrège et enfin rend la sauce trouble, boueuse et d'une apparence peu appétissante. Le consommateur, qui désire manger des asperges en branches, les veut entières et non pas effilochées et désagrégées. Quand il demande des petits pois, n'essayez pas de lui fournir la purée boueuse de petits pois informes, effondrés, que produirait une stérilisation trop prolongée à une température trop haute.

L'homme ne mange pas seulement pour vivre, mais il le fait aussi pour son agrément; il veut trouver dans l'accomplissement de cette nécessité physiologique une satisfaction de l'existence. L'hygiéniste doit en tenir compte tout comme l'industriel.

D'ailleurs quand il le peut, le fabricant a la tendance d'exagérer la température et le temps de chauffe. C'est ainsi que l'on fait subir aux purées une stérilisation souvent trop longue; car elles le supportent sans que leur aspect et leur consistance se modifient sensiblement et sans qu'il y ait lieu de s'inquiéter de la limpidité de la sauce.

Il me reste un dernier point à examiner. Quand la stérilisation est produite, il faut maintenir la stérilité. Si les boîtes sont parfaitement étanches, si elles sont fermées de telle sorte qu'il ne puisse y avoir d'apport extérieur, l'altération ne peut plus se produire et la conservation de l'aliment est assurée.

Nous avons indiqué le moyen très pratique et très sûr employé par le fabricant pour séparer ce qu'on appelle les « fuites », c'est-à-dire les boîtes dont la fermeture n'est pas parfaite.

Nous croyons pouvoir nous arrêter et conclure sur ces différents points :

1° La stérilisation des conserves doit être complète;

2° Il n'est pas possible de préciser en une formule unique, applicable à tous les cas, les conditions dans lesquelles elle doit s'effectuer. Ces conditions varient avec les appareils, les récipients, la nature des aliments, la forme des conserves, etc.;

3° Les récipients dans lesquels sont contenues les conserves doivent être hermétiquement fermés

Vérification de la stérilité.

Nous pouvons considérer deux espèces de procédés :

1° La vérification scientifique;

2° La vérification technique.

Nous ne nous occuperons pas de la première; elle consiste à ouvrir une ou plusieurs boîtes de conserves et à pratiquer avec leur contenu, suivant les règles de la bactériologie, des ensemencements et des cultures qui permettront aux bactéries ou à leurs spores de se développer et de manifester leur présence et même leur individualité.

Cette méthode est classique, elle est connue de tous les bactériologues; elle présente l'avantage de fournir des résultats complets et certains. Mais elle n'est à la portée que des hommes de science et ne peut s'exécuter que dans les laboratoires. Enfin elle ne peut s'appliquer que sur un petit nombre de boîtes; car l'essai de chaque boîte peut nécessiter de nombreuses cultures et les boîtes essayées sont perdues.

La *vérification technique* se pratique régulièrement dans l'industrie et le commerce, elle est à la portée de tout le monde et les boîtes essayées peuvent être remises dans la consommation.

Elle est basée sur ce fait que les microorganismes, restant dans les boîtes non parfaitement stérilisées, se multiplient rapidement dans le milieu nutritif où ils se trouvent; ils prolifèrent déjà à la température ordinaire, mais bien plus rapidement à une température plus élevée comme 35° à 38°.

Dans ces boîtes non stériles, il existe toujours des espèces bactériennes diverses et notamment des microbes producteurs de gaz. Les gaz dégagés donnent lieu au bout d'un certain temps à une pression interne et les fonds des boîtes bombent comme ils l'avaient fait déjà sous l'action de la chaleur. Ce bombement est caractéristique de l'altération de la conserve; il faut jeter les boîtes qui présentent ce phénomène.

Généralement, à la température ordinaire, le bombement des boîtes non stériles apparaît entre quinze jours et un mois après la fabrication. Le fabricant qui doit, par la force des habitudes commerciales, tenir ses produits en magasin souvent pendant plusieurs mois vérifie toujours soigneusement ses conserves à ce point de vue. D'ailleurs, le phénomène ne se manifeste que très rarement, car s'il se produit, il indique dans le travail de l'usine un vice de fabrication grave; il y a urgence d'y porter remède.

Les acheteurs peuvent vérifier par le même procédé la stérilité des con-

serves. Pour activer la production du bombement, ils tiendront un certain nombre de boîtes pendant une semaine dans une étuve à 38°. Si les fonds restent plats, les boîtes peuvent être déclarées techniquement stériles, sauf le cas où la fermeture des boîtes ne serait pas parfaite. Pour se mettre à l'abri de cette cause d'erreur, après l'essai d'incubation, on vérifie la fermeture des boîtes en les immergeant dans l'eau bouillante; les fonds doivent bomber après quelques instants.

Les boîtes qui bombent à l'incubation sont des boîtes infectées; celles qui, ayant résisté à l'incubation, ne bombent pas dans l'eau bouillante sont des boîtes imparfaitement fermées. Toutes deux sont à rejeter.

Comme conclusion, je proposerai :

La résistance des boîtes au bombement après une incubation d'une semaine à 38° suffit généralement pour vérifier la stérilité des conserves.

Y a-t-il lieu de tolérer une certaine quantité d'antiseptique dans les conserves que l'on ne peut stériliser? Dans l'affirmative, quels sont les antiseptiques qui pourront être employés?

Certaines conserves ne sont pas stérilisées à l'autoclave et ne sont pas même pasteurisées au bain-marie, soit que leur nature rende impossibles ces opérations, soit que le goût du public ne veuille pas ces produits quand ils sont cuits.

Nous ne voulons pas examiner à fond la question posée, mais il est certain qu'il est désirable de pouvoir conserver, même par l'emploi de substances antiseptiques, les aliments qui ne peuvent être stérilisés, à condition que ces substances ne soient pas nuisibles dans la forme et dans la quantité où elles sont employées.

Actuellement on admet et l'on ne peut songer à défendre l'emploi de certaines substances qui agissent comme antiseptiques. Dans les conserves au sel et dans celles au vinaigre, le chlorure de sodium et l'acide acétique jouent le rôle d'antiseptique.

Il est probable que l'on pourrait trouver d'autres matières inoffensives dont l'usage serait possible et utile.

Si nous ne faisons pas de proposition formelle plus précise, nous pourrons dire au moins qu'il faut tolérer l'emploi des substances antiseptiques inoffensives.

Conclusions générales.

1° La stérilisation des conserves doit être complète;

2° Il n'est pas possible de préciser en une formule unique, applicable

à tous les cas, les conditions dans lesquelles elle doit s'effectuer. Ces conditions varient avec les appareils, les récipients, la nature des aliments, la forme des conserves, etc.;

3° Les récipients dans lesquels sont contenues des conserves doivent être hermétiquement fermés;

4° La résistance des boîtes au bombement, après une incubation d'une semaine à 38°, suffit, en général, pour vérifier la stérilité des conserves;

5° Il y a lieu de tolérer l'emploi des substances antiseptiques inoffensives.

P. W. — 1094.

HYGIÈNE.

DEUXIÈME SECTION.

HYGIÈNE ALIMENTAIRE : SCIENCES CHIMIQUES ET VÉTÉRINAIRES APPLIQUÉES A L'HYGIÈNE.

Troisième question. — *La stérilisation des conserves alimentaires. Conditions dans lesquelles doit s'effectuer cette opération. Vérification de la stérilité. Y a-t-il lieu de tolérer une certaine quantité d'antiseptique dans les conserves que l'on ne peut stériliser? Dans l'affirmative, quels sont les antiseptiques qui pourront être employés?*

Rapport présenté par M. le Dr L. VAILLARD,
Médecin principal de l'armée, Professeur du Val de Grâce.

I

Sous le nom de conserves alimentaires, on pourrait entendre, d'une manière générale, toutes les substances d'origine animale ou végétale qui, par des procédés différents, ont été soustraites aux causes d'altération en vue d'une conservation prolongée.

Mais l'usage a prévalu de réserver cette désignation aux substances cuites, non desséchées, incluses dans des récipients hermétiquement clos; telles sont les conserves de viande de boucherie, de volaille ou gibier, de poissons, de crustacés, de légumes variés; celles-là seules seront ici visées.

Si on veut admettre en principe que toutes les conserves alimentaires sont exclusivement préparées avec des matières premières irréprochables, manipulées avec soin, exemptes d'altérations au moment de l'emboîtage, incluses dans des récipients bien étanches, il demeure certain que leur nocuité éventuelle dépendra uniquement d'une altération subie *après la stérilisation*, et par le fait même d'une insuffisance de la stérilisation. La perfection de cette opération serait donc l'unique

sauvegarde à prévoir contre la possibilité des accidents chez le consommateur.

Mais l'hypothèse qui me sert de point de départ se trouve parfois en défaut. Il est, en effet, des industriels que les scrupules ne gênent point : placés dans l'alternative de perdre sans compensation une denrée en cours d'avarie et souvent acquise à vil prix, ou de retirer bénéfice de la vente de semblables produits, ils n'hésitent guère et choisissent la seconde; l'appât du gain assuré parlera plus fort que l'intérêt du consommateur inconnu.

Cette éventualité est moins rare qu'on le pense, et, bien qu'elle soit un peu étrangère au sujet limité qui m'est imparti, je crois devoir la viser incidemment, du moins par un exemple choisi entre d'autres. Parmi les conserves de poisson, celle de thon est peut-être la plus utilisée. Les thons ne sont généralement pas capturés dans le voisinage des ports de l'océan où se trouvent les usines à conserves.

La pêche a lieu en été; elle se fait fort loin en mer, et, à certaines époques, par le travers des côtes d'Espagne et de Portugal. Les bateaux qui en ont la spécialité prennent le large pour une semaine et plus et ne reviennent aux lieux de vente que lorsque le lot capturé acquiert une valeur suffisante.

Le poisson est arrimé sur le pont, exposé au soleil, à une chaleur humide, qui en favorise l'altération; aussi, parfois, arrive-t-il au port « *échauffé* » suivant l'euphémisme du métier.

L'acheteur ne fait point défaut néanmoins. Ce thon est aussitôt ébouillanté pour arrêter *l'échauffement*, mis en fabrication et cuit avec un surcroît de précautions. On ne saurait douter qu'une denrée ayant subi un commencement de putréfaction comporte des inconvénients ou des dangers pour le consommateur. Ce sont souvent, sinon presque toujours, de pareilles conserves qui déterminent des accidents d'intoxication dont la cause réside dans les produits toxiques qu'elles recèlent et que la stérilisation a pu ne point détruire. Leur prix diminué attire le client; leur apparence, identique à celle des produits de bonne qualité, n'est point faite pour éveiller le soupçon, et cependant cette conserve est dangereuse. Je connais des accidents, légers il est vrai, qui n'ont point eu d'autre origine. En matière de conserves, tout n'est donc pas prévu quand on a assuré leur stérilisation, puisque la conserve la mieux stérilisée n'est pas toujours inoffensive. S'il peut paraître sage à quelques hygiénistes de fixer les règles de la stérilisation, il est assurément plus nécessaire encore d'obvier à l'emploi des matières premières avariées. Tout effort en vue d'éviter les accidents occasionnés par les conserves, quelles qu'elles soient, doit viser ce premier point, parce que là gît la

défaillance la plus dangereuse. Une conserve préparée avec un produit *mauvais à l'origine* peut, en effet, offrir après *stérilisation* une si belle apparence qu'elle n'éveille jamais l'attention.

Au contraire, une conserve faite avec une matière première irréprochable, mais altérée ultérieurement par défaut de stérilisation, trahira d'elle-même son avarie et ses dangers par des signes objectifs non douteux.

Il n'en est pas moins vrai que tout vice de stérilisation peut avoir ses répercussions dangereuses; d'où la nécessité de règles à formuler pour cette opération; c'est le sujet même que j'avais à traiter.

II

STÉRILISATION DES CONSERVES.

Ces règles, déduites de la technique usitée en bactériologie pour la préparation des milieux de culture, sont les suivantes :

a) Plusieurs chauffages successifs effectués à la température de 100°, durant un laps de temps convenable, suffisent à détruire les germes vivants; c'est ainsi que la gélatine est habituellement stérilisée;

b) Un chauffage unique à 115 à 120° (vapeur d'eau sous pression) pendant quinze à vingt minutes, détruit tous les germes vivants et assure la stérilisation; c'est le moyen le plus efficace.

Ces principes sont-ils applicables à l'industrie des conserves et dans quelles conditions peuvent-ils l'être?

Parmi les conserves utilisées dans l'alimentation publique, les unes, celles de viande ou de produits de boucherie, de volailles, de certains poissons (thon), de légumes, supportent sans dommage des températures élevées (115 à 120°); les autres, comme les conserves de poissons délicats, de pâté de foie gras, de certains gibiers, paraissent demander des chauffes moins brutales pour éviter une coction excessive qui nuirait à leur aspect, et peut-être à leur bon goût.

De là des distinctions à établir.

A. — La stérilisation des conserves peu susceptibles s'obtient facilement en un court laps de temps par les températures de 115 à 120°, mais à une condition, c'est que la température nécessaire soit *effectivement* réalisée dans l'appareil où se fait l'opération, qu'elle atteigne *effectivement* toutes les parties de la masse à stériliser, et soit maintenue pendant le temps voulu, c'est-à-dire environ vingt minutes. La condition paraît simple à remplir, mais sa réalisation comporte des précautions que les industriels ne soupçonnent souvent pas et dont l'oubli peut conduire à l'échec de l'opération. Je m'explique.

La stérilisation se pratique d'habitude dans de vastes autoclaves contenant de l'eau qu'échauffe un circuit de vapeur sous pression. Les boîtes de conserves y sont empilées par centaines, jusqu'à faire le plein : *il est indispensable que toutes soient entièrement recouvertes d'eau afin de mieux assurer l'égale répartition de la chaleur.* Lorsque l'autoclave est fermé, il reste entre son couvercle et la surface de l'eau un espace plus ou moins grand occupé par l'air. Cet air doit être expulsé, sinon son mélange avec la vapeur d'eau produite conduira à un incident bien connu de tous les bactériologistes : le défaut de concordance entre la pression et la température, celle-ci pouvant être de beaucoup inférieure au degré qui correspond à la charge marquée par le manomètre indicateur. La pression réalisée paraît suffisante, mais la température voulue n'est pas atteinte; on croit bien faire et on opère mal. Nous avons vu semblable mécompte se produire sur un lot important de conserves de viande qui n'a pu être réellement stérilisé. Ce mécompte est cependant facile à éviter par une purge convenable de l'appareil. Le cahier des charges pour la fourniture des conserves de viande destinées à l'armée française impose la mesure suivante : *Pendant toute l'opération il devra y avoir échappement de vapeur par un robinet ou une soupape* ad hoc, *de telle sorte que l'autoclave soit entièrement purgé d'air.*

L'essentiel est ensuite d'obtenir dans toute la masse la température voulue et de l'y maintenir pendant le délai nécessaire.

Ce serait une erreur de croire qu'il suffit d'élever à 115 ou 120° la température du milieu dans lequel sont immergées les conserves pour que leur contenu se trouve en toutes ses parties, et au même moment, porté à la dite température. L'équilibre entre la température de la conserve et celle du milieu ambiant ne s'établit pas avec la rapidité qu'on serait tenté de supposer. L'échauffement de la viande suit d'une marche lente l'échauffement de l'eau qui l'entoure, et cette lenteur de la transmission du calorique sera d'autant plus grande que la masse de conserves sur laquelle on agit sera elle-même plus volumineuse. Or, le nombre de boîtes que l'on stérilise du même coup peut varier de 100 à 400 et plus encore. Des expériences directes sur les conserves de l'armée m'ont permis d'établir que si on porte à 120° la température intérieure de l'autoclave, c'est seulement après une heure et demie de chauffe que le centre des conserves atteint réellement la température de 116°, celle qui convient à la stérilisation [1]. Le temps nécessaire à la stérilisation com-

[1] Opérant à la température de 116.5° sur des boîtes plus petites que les conserves militaires françaises, Pfuhl a constaté que le centre de la viande n'atteignait 100° qu'après quarante minutes et 116.5° après une heure dix minutes (*Zeitsch. für Hygiene*, 1900).

mencera donc seulement à partir de ce moment précis, et comme, en bonne règle, il doit être pratiqué durant vingt minutes au moins pour que l'opération devienne sûrement efficace, c'est donc après une heure cinquante minutes de ce chauffage à 120° que la stérilisation de la conserve pourra être définitivement obtenue. Pour ces raisons, la clause suivante est imposée en France à la fabrication des conserves militaires : *La stérilisation doit être pratiquée en maintenant l'autoclave à une température de 120° pendant un laps de temps de deux heures consécutives, décompté à partir du moment où la température de 120° a été atteinte.* Et pour faciliter le contrôle de ces opérations, tout autoclave est obligatoirement pourvu d'un thermo-manomètre enregistreur inscrivant la courbe thermique de chaque stérilisation.

Ces prescriptions méritent d'être recommandées à l'industrie, parce qu'elles lui assureraient une grande sécurité dans la fabrication. Contrairement à ce que l'on pourrait craindre, l'application de la température de 120° pendant deux heures n'a rien d'excessif, n'altère ni l'aspect, ni le goût, ni la valeur de la conserve; celle-ci ne diffère point des conserves stérilisées à plus basse température. Le thermo-manomètre adapté à chaque autoclave représente la garantie du fabricant contre toute malfaçon du personnel ouvrier; du moins il lui permet de contrôler la marche de la stérilisation, d'en reconnaître sûrement les fautes et de les corriger.

B. — Les conserves délicates (pâtés de foie gras, de gibier, etc.) sont généralement stérilisées à une température n'excédant pas 100°. L'opération se fait dans l'eau, à l'air libre, en un seul temps, et pendant une durée d'une ou plusieurs heures.

En principe, cette chauffe unique n'assure pas une stérilisation absolument certaine, parce que bien des germes ne sont pas alors détruits. Aussi les mécomptes et, par suite, les pertes pour l'industriel ne sont point rares. Les chauffages discontinus, comme ils se pratiquent dans les laboratoires, conviendraient mieux : *trois chauffages successifs à 100° pendant deux heures et pendant trois jours donneraient le maximum de garantie.* Le prix de revient serait peut être un peu relevé, mais la compensation se trouverait dans la suppression des avaries qui rendent le produit invendable. Par surcroît de précaution, il y aurait avantage à augmenter légèrement la température de chauffe (103 à 104°), soit en faisant une légère pression dans l'appareil, soit par l'addition à l'eau d'une substance saline qui en élèverait le point d'ébullition.

Vérification de la stérilité des conserves. — Jusqu'ici, la vérification de la stérilisation des conserves a gardé le caractère d'une expertise acciden-

telle, et, à ce titre, n'est point sortie du domaine des laboratoires. L'opération s'y fait d'habitude en prélevant des parcelles du contenu pour des ensemencements à l'air et dans le vide; mais elle ne porte que sur un nombre limité de boîtes (quelques unités), ne renseigne que très imparfaitement sur l'ensemble de la fabrication, et, en outre, exige le sacrifice de boîtes qui peuvent avoir leur prix. Une telle expertise ne saurait être confiée à l'industriel, dont ce n'est point l'affaire.

Sous une forme différente, ce contrôle pourrait peut-être se vulgariser. La meilleure pratique à ce point de vue est celle qui, sans conduire à l'ouverture des boîtes, permet de vérifier d'un seul coup et par un procédé simple la stérilité d'un grand nombre de conserves récemment fabriquées. Ce procédé, utilisé en France pour la réception des conserves destinées à l'armée, consiste à laisser séjourner des lots de boîtes, pendant huit jours, dans de vastes étuves construites *ad hoc*, et maintenues à la température de 37°. Le but poursuivi est de provoquer ainsi la culture des germes *anaérobies vrais ou facultatifs* qui, épargnés par la stérilisation insuffisante, peuvent se développer ultérieurement dans la conserve et en provoquer la putréfaction. Les *aérobies* survivants ne végéteront pas dans une conserve bien remplie et rigoureusement étanche, parce que l'oxygène libre y fait défaut; aussi ne les vise-t-on pas. Il n'en est point de même des *anaérobies;* ceux-ci trouvent dans l'absence d'oxygène libre les conditions adéquates à leurs besoins biologiques et c'est leur culture éventuelle qui déterminera l'avarie des boîtes. La mise à l'étuve a précisément pour objet de faciliter le développement de ces germes vivant en anaërobiose et de déceler leur existence par la constatation du bombage qui se lie à la production intérieure des gaz. De là un contrôle simple et facile qui, portant à la fois sur un grand nombre de conserves, permet de vérifier leur stérilité plus ou moins réelle.

En raison de l'intérêt du fait, je crois devoir reproduire à ce sujet la partie du cahier des charges établi par le ministre de la guerre :

« Pour contrôler la stérilisation, on prélèvera un certain nombre de « boîtes au hasard sur le lot, on vérifiera soigneusement leur étanchéité « et on les laissera ensuite séjourner pendant huit jours dans une étuve « maintenue à la température de 37°.

« Comme il y a intérêt à faire subir cette épreuve au plus grand nom- « bre de boîtes possible, on pourra en examiner ainsi sur chaque lot « jusqu'à concurrence de 2 p. c. Il est d'ailleurs à remarquer que les « boîtes ayant subi l'épreuve de l'étuve peuvent, sans inconvénient, « être replacées avec les autres, conservées comme elles en approvi- « sionnements et enfin distribuées et consommées dans les mêmes con- « ditions qu'elles.

« Aucune des boites d'un lot de conserves parfaitement stérilisé ne « bombera par suite d'un passage à l'étuve et quelle que soit la durée de « cette épreuve.

« La commission de réception ne prolongera la mise à l'étuve que « pendant huit jours, et, si au bout de ce laps de temps aucune boîte « n'a bombé, elle considérera la stérilisation comme suffisamment con- « trôlée : le lot pourra être reçu s'il remplit les autres conditions exi- « gées par le cahier des charges.

« Dans le cas où l'on constaterait l'existence de boîtes bombées, la « présence d'une seule d'entre elles devra rendre le lot suspect et, si « même le nombre de boîtes bombées atteignait 5 p. c. du nombre de « boîtes mises à l'étuve, le refus du lot tout entier serait prononcé « immédiatement.

« Si cette dernière proportion n'est pas atteinte, le lot suspect devra « faire l'objet d'un examen plus approfondi ; il ne pourrait être reçu « que s'il était reconnu que d'autres échantillons ne bombent pas par le « passage à l'étuve, et si, en outre, un examen biologique démontrait la « réelle stérilisation des boîtes retirées non bombées de l'étuve. Dans « ces conditions, on peut admettre, en effet, que les boîtes critiquables « rencontrées dans le lot ne s'y trouvent qu'à titre tout à fait anor- « mal et exceptionnel et que le premier échantillon prélevé ne repré- « sentait pas la qualité réelle de la conserve à examiner, ou encore « qu'il s'était introduit une cause d'erreur dans la première apprécia- « tion. »

Cette pratique est bonne et mériterait d'être vulgarisée, surtout pour les conserves dont la stérilisation ne se fait habituellement pas à une haute température ; elle permettrait aux industriels consciencieux d'éliminer de la vente les produits qui s'altèrent et bombent chez l'acheteur, lui sont imputés à perte et jettent la défaveur sur la fabrication. Mais si l'épreuve est recommandable en soi, elle peut aboutir aussi à des conséquences dangereuses entre les mains de ces industriels sans scrupules qui ne reculeront pas devant le réemploi de boîtes ayant bombé à l'étuve. Or, ce réemploi est facile : il suffit d'éliminer par un minime pertuis les gaz dont la pression déforme la boîte, de fermer ce pertuis par une goutte de soudure et de stériliser à nouveau. La deuxième stérilisation arrête la putréfaction en cours, mais ne détruit sûrement pas les produits toxiques que les microbes ont déjà sécrétés. La conserve ne s'altèrera plus, mais elle a été altérée et sa consommation offrira des dangers. En conseillant aux industriels ce moyen de vérifier la stérilité de la fabrication, ne risque-t-on pas de donner à ceux dont l'amour du

gain dépasse celui de prochain quelques facilités pour une fraude dangereuse? Le mieux deviendrait alors l'ennemi du bien.

Faudrait-il alors réserver ce procédé de l'étuvage à une autorité qui aurait mission de surveiller la fabrication des usines à conserves ? On ne saurait entrer dans cette voie d'une surveillance administrative appliquée aux usines de l'industrie libre : ce serait les mettre en suspicion légitime, et les classer par le fait au rang des industries dangereuses.

Mieux vaudrait assurément réglementer la pratique de la stérilisation et spécifier les conditions qu'elle doit réaliser. Mais ne serait-ce pas encore porter une atteinte grave à la libre fabrication, s'exposer à des plaintes plus ou moins justifiées, à des responsabilités pour l'autorité qui aurait imposé les règles à suivre ? D'autre part, sous peine de rester inefficace ou caduque, toute réglementation suppose un contrôle pour la sanction : or, ce contrôle ne nous apparaît pas viable.

Pour ces raisons diverses, j'estime que les pouvoirs publics ne peuvent pas intervenir dans la matière. Il appartient aux hygiénistes ou à l'autorité d'éclairer les industriels sur les nécessités ou plutôt les devoirs de leur fabrication, et les conditions dans lesquelles la stérilisation des conserves doit être faite; en montrant que, sur ce point, leur intérêt bien compris se confond étroitement avec celui de l'acheteur, on arrivera bien mieux au but que par des prescriptions difficiles à supporter et des contrôles vexatoires.

III

Y A-T-IL LIEU DE TOLÉRER UNE CERTAINE QUANTITÉ D'ANTISEPTIQUES DANS LES CONSERVES QUE L'ON NE PEUT STÉRILISER ?

La question n'est point nouvelle; elle a reçu dans les congrès antérieurs une solution qu'il convient de considérer comme rationnelle et basée sur les principes de la meilleure hygiène.

L'adjonction d'antiseptiques aux aliments mis en vente constitue dans presque tous les pays une falsification qui tombe sous l'application des lois.

A la suite du rapport présenté par MM. Brouardel et G. Pouchet [1], le Congrès de médecine légale de 1900 a adopté le vœu suivant : « Le « congrès, étant donnés les accidents signalés par les auteurs des diffé- « rents pays, résultant de l'usage habituel des aliments et boissons dont

[1] Les expertises rendues nécessaires par les accidents pouvant résulter de l'usage habituel d'aliments ou de boissons dont la conservation a été assurée par des agents chimiques (Brouardel et G. Pouchet).

« la conservation a été assurée par des agents chimiques, émet le vœu « que l'emploi de ces produits (borax, acide salicylique, formol, saccharine) soit interdit dans les matières alimentaires. »

La même question a été discutée au Congrès international d'hygiène de 1900 à la suite du rapport de M. Bordas (1) et le vœu suivant a terminé la discussion à ce sujet : « Il y a lieu d'interdire l'emploi de tout « antiseptique pour la conservation des aliments ou boissons. »

Les arguments qui ont motivé ces vœux si légitimes n'ont rien perdu de leur valeur avec le temps, et je ne sache pas que des faits nouveaux soient venus en infirmer l'autorité. S'il existe réellement des conserves utiles qui ne supportent pas la stérilisation par la chaleur (ce dont on peut douter encore), il faudrait, pour les préserver absolument de toute altération, des antiseptiques puissants et des doses qui seraient fort dangereuses pour le consommateur. Considérant que la question posée a été déjà jugée et bien jugée, j'estime qu'il y a lieu d'appuyer les vœux émis par les précédents congrès.

Comme conclusion je propose d'émettre les vœux suivants :

1° L'emploi des denrées de mauvaise qualité ou en cours d'avarie doit être absolument interdit dans la fabrication des conserves alimentaires, et réprimé s'il y a lieu;

2° Il y a lieu d'éclairer l'industrie des conserves alimentaires sur les conditions nécessaires pour assurer à ses produits la stérilité absolue ;

3° L'emploi des antiseptiques doit être interdit pour la conservation des substances alimentaires.

(1) BORDAS : *La présence d'antiseptiques dans les denrées alimentaires est-elle nuisible à la santé ? Doit-on la tolérer ou la prohiber ?*

P. W. — 10440.

HYGIÈNE.

DEUXIÈME SECTION.

HYGIÈNE ALIMENTAIRE : SCIENCES CHIMIQUES ET VÉTÉRINAIRES APPLIQUÉES A L'HYGIÈNE.

Quatrième question. — *Pasteurisation du lait : conditions à observer et procédés techniques à adopter pour détruire les microbes pathogènes du lait, sans compromettre la qualité et la valeur des produits.*

Rapport présenté par M. le Dr M. HENSEVAL,
Directeur de la station laitière de Gembloux,
ET
M. G. MULLIE,
Assistant à l'École vétérinaire de Cureghem.

Le lait et ses dérivés attirent de plus en plus l'attention des hygiénistes et du public; c'est à juste titre, car on sait que cet aliment peut être la source de dangers très graves qui intéressent non seulement l'hygiène privée, mais aussi l'hygiène publique.

Avant d'aborder l'objet principal de notre rapport, nous dirons quelques mots de la nature et de l'origine des microbes du lait en nous aidant des nombreux documents que nous ont apporté les travaux de ces dernières années. Puis nous traiterons des moyens employés pour la destruction des microbes pathogènes; nous les envisagerons à deux points de vue différents : la consommation du lait en nature dans l'alimentation publique et le travail du lait dans les laiteries.

Si, à titre expérimental, on peut parfois recueillir un lait stérile du pis de la vache saine, en pratique ce n'est pas possible quelles que soient les précautions dont on s'entoure. D'ailleurs, d'après certains expérimentateurs (MM. Boeckhout et Otto de Vries, Ward, de Freudenreich et d'autres), le pis de la vache serait normalement habité par des micro-organismes.

L'origine des microbes est double. Il en est qui proviennent de la vache elle-même lorsqu'elle est malade : les germes de la tuberculose,

de la mammite, du charbon bactéridien, etc.; ce sont les plus redoutables.

Mais le plus à craindre est avant tout le bacille de la tuberculose qui est le plus fréquent des microbes pathogènes et l'un des plus résistants. La plupart des auteurs admettent l'identité de la tuberculose humaine et bovine et sa transmissibilité à l'homme par le lait provenant de certaines vaches tuberculeuses, mais nous ne nous arrêterons pas à cette question qui est spécialement étudiée par d'autres rapporteurs.

Les inflammations de la mammelle ou mammites sont provoquées par un grand nombre de microbes pyogènes : des streptocoques, des micro-coques, par des colibacilles, etc., qui peuvent déterminer des affections intestinales chez l'homme et les animaux; l'intestin des enfants en bas-âge est particulièrement sensible à l'action de ces germes des mammites.

La grande masse des microbes du lait a une origine complètement externe. Les principales causes d'infection du lait après sa sortie de la mammelle résident dans les conditions défectueuses de propreté dans lesquelles vivent les vaches et dans le peu de soin avec lequel s'exécutent l'opération de la traite et la manipulation du lait. Le corps des animaux et particulièrement le pis sont souvent couverts de pellicules épidermiques et de parcelles de matières fécales qui tombent dans le lait au moment de la traite. L'air poussiéreux des étables, les ustensiles malpropres et les vachers chargés d'opérer la traite apportent également une provision de germes ubiquitaires et parfois accidentellement de microbes pathogènes.

Les microbes que l'on rencontre généralement dans le lait et que l'on peut considérer comme constituant la flore bactérienne du lait ont été beaucoup étudiés ces derniers temps par MM. Conn et Esten, Barthel, de Freudenreich, Burri, etc. Il faut citer en premier lieu de nombreuses espèces de bacilles liquéfiant la gélatine appartenant au groupe du *Bacillus subtilis* ou des *Tyrothrix*, des microcoques liquéfiant la gélatine, des colibacilles en grande quantité, de nombreuses espèces de ferments lactiques, les uns produisant des gaz, les autres pas, des bactéries anaérobies, etc.

Les ferments lactiques sont peu abondants au début; ils sont même parfois absents (de Freudenreich, Barthel) dans le lait fraîchement trait, auquel cas ils sont introduits après la traite; dès qu'ils s'y trouvent, ils se multiplient très rapidement et ralentissent le développement des autres microbes.

Parmi les microbes pathogènes qui pénètrent dans le lait par infection externe et accidentellement, il faut citer particulièrement comme

très dangereux les germes de la stomatite aphteuse, l'entérite de aiguë, de la fièvre typhoïde, de la tuberculose, de la diphtérie, de la scarlatine, de la rougeole, de l'érysipèle, de la variole, etc.

La stomatite aphteuse peut être transmise à l'homme ou aux animaux, mais le point qui nous intéressera tout spécialement c'est qu'elle peut être un danger grave pour nos laiteries qui travaillent le lait de plusieurs fournisseurs et qu'elle peut contaminer le bétail des étables saines par le lait écrémé qui est retourné à la ferme. Il est heureux que la résistance de ce germe à l'action de la chaleur soit relativement faible.

Tout cela nous amène à dire un mot des conditions hygiéniques à observer pour la production du lait sain. Cette question présente un double intérêt, d'abord parce que certaines personnes aiment à consommer du lait cru, ensuite parce que, quels que soient les moyens de rendre le lait inoffensif pour la consommation, on ne devrait jamais se dispenser d'apporter tous les soins nécessaires pour obtenir un lait le moins contaminé possible.

Résumons brièvement ces conditions :

1° Écarter toutes les causes qui amènent l'infection du lait par voie interne, ce qui revient à éliminer les animaux atteints de maladies transmissibles par cette voie et particulièrement ceux atteints de mammite tuberculeuse ;

2° Maintenir les vaches laitières dans de bonnes conditions d'alimentation et d'hygiène. Les loger dans des étables propres et bien aérées ;

3° Prendre les précautions nécessaires pendant la traite : nettoyage du pis, des ustensiles et propreté du trayeur. Filtrer le lait et le retroidir après la traite ;

4° Veiller à la propreté dans la manipulation et le transport du lait. Éviter que le lait ne soit manipulé par des personnes relevant de maladies contagieuses ou ne séjourne dans des locaux où il y a des personnes atteintes de ces maladies.

Malheureusement, dans la pratique, on n'observe généralement pas ces conditions pour produire un lait sain et très souvent le lait contient non seulement des germes ubiquitaires et banaux, mais même des germes pathogènes très dangereux. De nombreux bactériologistes ont rencontré souvent le germe de la tuberculose dans les laits destinés à l'alimentation des villes. Aussi, en principe, faut-il recourir toujours à l'emploi des moyens capables de détruire les microbes pathogènes du lait.

Quels sont les moyens de détruire les germes pathogènes du lait ?

Quelles sont les conditions de leur emploi ? Telles sont les questions que nous avons à étudier. Il serait facile de dire dans quelles conditions on doit traiter le lait pour assurer la destruction des microbes pathogènes, mais le lait est un liquide alimentaire; en détruisant ses microbes, il faut veiller à ne pas en diminuer la valeur. Il en est de même dans la fabrication du beurre; lorsque nous indiquons les conditions de la pasteurisation du lait ou de la crème destinées à la fabrication du beurre ou du lait écrémé destiné à l'alimentation des animaux ou à la fabrication des fromages, il faut le faire sans nuire à leur valeur alimentaire ou ce qui revient au même à leur utilisation économique. Autrement dit, les questions d'hygiène alimentaire sont souvent liées à des questions techniques ou économiques dont il faut absolument tenir compte. Si l'on veut obtenir des résultats sérieux dans cette matière, il faut éviter de se heurter à ces difficultés.

Les moyens de détruire les germes du lait consistent essentiellement dans l'application de la chaleur qui est le plus puissant agent de destruction des microbes. Elle agit d'autant plus énergiquement qu'elle est appliquée à un degré plus élevé et pendant un temps plus long. Mais avant d'aborder l'action de la chaleur sur les germes, examinons d'abord quelles sont les modifications du lait sous l'action de la chaleur.

Elles ont été étudiées par de nombreux auteurs. Par le chauffage, le lait jaunit. M. Duclaux attribue cette modification à une transformation de la caséine, parce que si l'on filtre du lait chauffé à haute température sur une bougie Chamberland, le sérum passe avec sa coloration presque naturelle. D'autres auteurs l'attribuent à une caramélisation du lactose. D'après des expériences que nous avons faites, c'est à tort, et nous pensons que cette modification est plutôt due à une action des phosphates acides sur la caséine.

On constate, en même temps, que le lait a pris une odeur et une saveur spéciales; c'est ce que l'on désigne en disant que le lait a un « goût de cuit ».

La constitution du lait est modifiée par le chauffage. C'est principalement la caséine qui est atteinte : elle subit un commencement de coagulation qui se manifeste lorsqu'après avoir refroidi le lait à une température convenable, on essaie de le coaguler par la présure. Au lieu de se feutrer comme dans le lait normal, les flocons de caséine, à moitié coagulés, restent isolés, indépendants, et le coagulum devient mou et coulant. Le lait perd en grande partie la propriété de se coaguler par la présure, en ce sens qu'il faut une quantité de présure 300 à 400 fois plus forte pour obtenir la coagulation dans le même espace de temps.

Ces modifications du lait par l'action de la chaleur commencent vers

70 à 80° et elles s'accentuent à mesure que l'on élève davantage la température, surtout au voisinage de 110 à 120°.

Dans des expériences, nous avons pu faire quelques constatations relatives aux modifications du lait sous l'action de la chaleur :

1° Le sérum de lait, chauffé à l'air libre ou en tube scellé, donne un léger précipité par chauffage à 80°; c'est la lactalbumine de certains auteurs.

Toute la matière albuminoïde n'est pas cependant précipitée, car le filtrat précipite encore par l'acide nitrique et l'acétate de plomb en solution (lactoglobuline des auteurs allemands);

2° Lorsqu'on chauffe le lait entier dans un ustensile de ménage et à l'air libre, vers 60°, il commence à se former, à la surface, une pellicule qui grossit toujours à mesure que l'on élève la température. Si on l'enlève, elle se reforme constamment, tant que le lait reste à une certaine température.

Elle présente la composition suivante (rapportée à la substance sèche) :

Matière grasse	45.42
Caséine et matière albuminoïde.	50.86
Cendres	3.72

Le lait chauffé en vase clos ne donne pas de pellicule à la surface, même lorsqu'on le chauffe à haute température, 100 à 110°. Ce lait chauffé à l'air libre après refroidissement donne une pellicule à sa surface qui se renouvelle si on enlève la première.

Il en est de même lorsque le lait est maintenu en mouvement pendant le chauffage.

Il semble que cette peau est simplement due au desséchement relatif de la couche supérieure du liquide;

3° On observe que la crème du lait qui a été chauffé a moins de tendance à monter que celle du lait cru. Il faut souvent deux à trois semaines avant que la crème du lait stérilisé soit entièrement montée à la surface. La cause de ce retard dans la montée de la crème doit être attribuée, pensons-nous, à une augmentation de la viscosité du liquide émulsif. En effet, nous avons observé que la viscosité du lait augmentait par le chauffage d'environ un douzième (viscosimètre d'Engler);

4° Le chauffage du lait produit une décomposition de la matière albuminoïde du lait, qui se manifeste par la production d'un peu de H^2S sensible au papier à l'acétate de plomb. Ce phénomène avait été attribué par certains auteurs à l'action de microorganismes. M. Fynn a observé qu'il se dégage même d'un lait frais si celui-ci est porté à 82°. L'un de nous a confirmé que l'hydrogène sulfuré se dégage de tout lait qui

est soumis à l'ébullition. Les laits stérilisés en renferment toujours;

5° Le chauffage du lait vers 80° détruit les ferments diastasiques. Citons notamment les oxydases, dont la disparition se constate le mieux par la réaction suivante, étudiée par l'un de nous. Dans un tube à réaction, on met 1 à 2 centimètres cubes de lait, on ajoute une goutte d'eau oxygénée et une goutte d'une solution alcoolique de gaïacol (5 grammes de gaïacol dissous dans 10 centimètres cubes d'alcool absolu) et presque immédiatement on obtient une coloration rouge brique s'il s'agit d'un lait cru. Si le lait a été soumis à une température de plus de 80°, c'est-à-dire si l'oxydase est détruite, il conserve sa coloration normale. L'emploi de cette solution nous semble préférable à celui des autres réactifs pour déceler la présence de l'oxydase et, partant, pour distinguer le lait cru du lait chauffé à plus de 80 à 85°.

Le chauffage du lait ne diminue-t-il pas la valeur alimentaire de ce produit?

La solution de ce problème présente de grandes difficultés pour une étude scientifique. Elle est loin d'être résolue, mais nous possédons quelques documents qui nous permettent de l'aborder si nous ne pouvons pas la trancher.

Elle a été étudiée de deux façons :

a) Par l'expérimentation sur les animaux et sur l'enfant lui-même. On a analysé les quantités de lait fourni aux sujets et les produits d'excrétion; on en a conclu la quantité d'aliments qui avait été assimilée. C'est la méthode bien connue, mais on sait qu'elle présente de nombreuses causes d'erreur qu'il n'est pas possible d'éviter; elles sont plus grandes ici que pour les autres expérimentations de cette nature : si on expérimente sur des animaux, il faut conclure de l'animal à l'enfant, et lorsqu'il s'agit d'apprécier de petites différences, il faut tenir compte des influences dues à l'espèce.

Si on expérimente avec l'enfant, les incertitudes proviennent surtout de ce qu'il est difficile d'obtenir un état normal. De nombreux auteurs ont étudié la question à l'aide de cette méthode. Les uns ont conclu en faveur, les autres en défaveur du lait chauffé. Si l'on examine leurs résultats de près, on peut voir, par exemple, que 94 p. c. du lait cru ont été utilisés par l'organisme et 93 p. c. du lait chauffé, et il arrive parfois que c'est le contraire. Que peut faire cette petite différence en faveur ou en défaveur en admettant qu'elle soit réelle?

b) L'enfant ne se prêtant pas facilement à l'expérimentation directe, l'observation clinique nous a apporté beaucoup de documents intéressants. Les plus réputés médecins des enfants ont employé le lait

chauffé (bouilli, pasteurisé ou stérilisé) dans leur clinique pour alimenter les enfants en bas-âge qui n'avaient pas leur nourrice naturelle. Leur avis est presque unanime sur les principaux points; nous allons le résumer en quelques lignes.

Partout où c'est possible, l'allaitement par la mère est ce qu'il y a de mieux. Lorsqu'il n'est pas possible, si on peut disposer d'une nourrice présentant toutes les garanties et se trouvant dans de bonnes conditions d'allaitement, on peut y avoir recours; mais le cas est assez rare et le plus souvent il faut recourir à l'allaitement artificiel. En certains cas, les médecins conseillent également l'allaitement mixte, c'est-à-dire l'allaitement par la mère combiné avec l'allaitement artificiel.

La plupart des médecins reconnaissent aujourd'hui que l'allaitement artificiel doit se faire par le lait stérilisé; les enfants le prennent facilement, prospèrent et grandissent dans des conditions normales. On les soustrait ainsi à des dangers manifestes. On a observé certains cas dont l'explication n'est pas encore donnée. Des enfants qui reçoivent du lait stérilisé ne sont pas malades, ils n'ont pas de troubles intestinaux, mais ils ne grossissent pas. Le même lait qui ne réussit pas chez un nourrisson réussit très bien chez un autre. A quoi cela est-il dû? Probablement à une disposition de l'organisme de l'enfant, à certaines idiosynchrasies.

On a fait beaucoup d'objections à l'emploi du lait stérilisé. On a dit que la chaleur modifiait la caséine et la rendait moins digestible. Cela n'est pas prouvé; il y a même des savants qui ont affirmé, sans plus de preuves d'ailleurs, que la caséine du lait chauffé était plus digestible parce qu'elle se coagule en caillots plus fins et plus accessibles aux sucs digestifs et on a fait valoir que la coagulation par la présure du lait chauffé ressemble plus à celle du lait de femme qui se fait en petits flocons.

On a dit également que le chauffage insolubilise une partie des phosphates et que l'on observe le rachitisme chez les enfants qui ont subi l'allaitement artificiel. A ces reproches adressés au lait stérilisé, beaucoup de médecins répondent que le rachitisme est plutôt le résultat d'une alimentation générale défectueuse: tantôt la quantité de lait administrée est trop grande, tantôt elle est trop petite, tantôt il est fait usage de lait incomplètement stérilisé et renfermant des microbes produisant des diarrhées, etc.

La chaleur tue les ferments naturels du lait et ses diastases et ils peuvent, disent certains auteurs, jouer un rôle utile à la digestion. Nous n'avons pas de renseignements précis sur l'utilité directe de ces éléments. D'autre part, nous pouvons assurer que le tube digestif renferme des microbes abondants et de toute nature et qu'il possède les diastases

nécessaires à la digestion des éléments du lait. D'ailleurs, nous consommons beaucoup d'aliments d'origine végétale et animale qui renferment des microorganismes et des diastases auxquels on pourrait attribuer le même rôle, nous les consommons cuits et n'attribuons pas ces inconvénients à la cuisson.

Si la valeur du lait stérilisé n'est pas diminuée pour l'enfant et s'il l'absorbe bien au point d'en utiliser 93 à 94 p. c., on peut assurer que les objections qu'on lui adresse ont encore moins de valeur quand il s'agit de l'homme. Il nous paraît, au contraire, qu'en présence des dangers que la consommation peut offrir, on ne peut légitimer la consommation du lait cru. Bref, il semble que nous pouvons encore admettre la conclusion que donnait M. Duclaux, en 1895, à une de ses études sur la question, à savoir que « le lait pasteurisé, bouilli ou stérilisé est encore du lait devant la science comme devant la pratique et que si son emploi présente parfois des inconvénients ceux-ci sont légers et amplement compensés par ses avantages ».

Nous avons noté les modifications physiques et chimiques qui résultent du chauffage du lait, étudions maintenant l'emploi de la chaleur comme moyen de destruction des germes pathogènes. Les conditions de l'emploi de ce moyen varient d'après qu'il s'agit :

a) De la consommation du lait en nature;

b) De la destruction des germes pathogènes dans les produits et sous-produits de laiterie.

A. — La consommation du lait en nature.

D'une manière générale, nous pouvons admettre qu'il faut regarder comme dangereux pour l'hygiène publique la consommation de lait cru dont on ignore l'origine et les conditions de la production. C'est le cas pour les laits qu'on rencontre dans le commerce et qui sont destinés à l'alimentation des villes.

Pour détruire les germes pathogènes qui peuvent se trouver éventuellement dans ce lait, on recours à : *a*) l'ébullition simple ; *b*) à la pasteurisation dans les appareils du type Soxhlet; *c*) à la pasteurisation ou la stérilisation industrielles.

a) *Ébullition simple.* — C'est le système employé dans la pratique domestique.

Généralement, les ménagères enlèvent le lait lorsqu'il monte, ce qui arrive vers 95 à 98°.

MM. Tjaden, Koske et Hertel ont constaté que dans ces conditions les

bacilles de la tuberculose étaient généralement détruits. En effet, dans les conditions habituelles de la pratique, avec un vase de 1 litre et, en nous plaçant dans les conditions d'un chauffage rapide, nous avons constaté que le lait restait cinq minutes pour passer de 80 à 98° et deux minutes et demie, de 90 à 98°; pendant le refroidissement, il reste douze minutes pour passer de 98 à 80°. On peut donc compter que par l'ébullition simple, telle qu'elle se pratique dans les ménages, le lait séjourne à une température supérieure à 80° pendant environ quinze à dix-sept minutes au minimum. Ces durées de chauffage varient beaucoup avec la forme du vase, la quantité de liquide et la source de chaleur.

L'ébullition ordinaire du lait peut être considérée comme suffisante pour détruire le bacille de la tuberculose et, dans plusieurs expériences faites par l'un de nous avec du lait de vaches tuberculeuses, le lait s'est montré inoffensif pour des cobayes, en injection sous-cutanée ou intra-péritoniale.

Nous conseillons, toutefois, d'enlever la pellicule qui se forme à la surface du lait; des bacilles tuberculeux peuvent y être englobés et échapper à la destruction par la chaleur; d'ailleurs, la température n'y atteint pas un degré aussi élevé.

Il ne faut pas cependant se dissimuler que certains expérimentateurs ont constaté la survivance de bacilles tuberculeux dans le lait porté simplement à l'ébullition. MM. Beck, Morgenroth, Tjaden, Koske et Hertel ont observé que le chauffage rapide à 98 et 99° peut parfois ne pas suffire pour les tuer. Mais il est probable qu'il s'agissait dans ces cas de laits renfermant des granulations englobant les microbes.

b) Pasteurisation domestique dans les appareils du type Soxhlet. — En 1889, le professeur Soxhlet, de Munich, imagina un dispositif pour la stérilisation du lait au bain-marie à 100°. Il a été souvent modifié dans ses détails (modifications Gentile, Budin, Popp et Becker, etc.) mais le principe reste le même. Le lait est placé dans des flacons en verre, souvent gradués de 10 en 10 grammes et d'une contenance de 150 grammes (correspondant à une tétée). Ils sont fermés à l'aide d'obturateurs ou de disques en caoutchouc portant une disposition qui permet l'échappement de la vapeur pendant le chauffage et la fermeture hermétique pendant le refroidissement. Les bouteilles sont chauffées dans un petit bain-marie renfermant un porte-bouteilles. Elles sont remplies aux deux tiers; le chauffage chasse l'air du flacon, et après le refroidissement, on observe le vide qui se constate par l'existence du marteau d'eau.

L'opération doit durer environ quarante-cinq minutes.

Si on se rapporte aux données qui nous ont été fournies par Schmidt, Russel et Harting, etc., sur la température et la durée nécessaires à la destruction du bacille de la tuberculose, on peut être assuré de sa destruction complète. Car le lait est ici soumis en vase clos pendant plus de vingt minutes à une température de plus de 60°.

Il est probable que les altérations du lait par ce mode de chauffage sont minimes et qu'elles sont moindres que par la cuisson que l'on fait subir au lait sous l'action directe du feu.

Un point qu'il importe de noter, c'est que le lait préparé par la méthode de Soxhlet doit être consommé dans les vingt-quatre heures. Il n'est pas stérile et il ne taut pas donner aux microbes qui ont résisté le temps de se développer. Aussi ne faut-il pas appeler lait stérilisé le lait qui a été traité par cette méthode, comme on le fait trop souvent. C'est introduire dans l'esprit une fausse notion qui peut amener des inconvénients graves.

La méthode de Soxhlet est très pratique à la maison, mais son emploi présente beaucoup de difficulté dans les maternités et les services hospitaliers.

c) *La pasteurisation et la stérilisation industrielles du lait entier pour l'alimentation publique et l'alimentation des enfants.* — La pasteurisation industrielle du lait entier peut être réalisée dans des appareils spéciaux, dont nous parlerons plus spécialement à propos de la pasteurisation en laiterie.

Nous verrons que certains types d'appareils assurent la destruction du bacille de la tuberculose, quoique le chauffage y soit peu prolongé, pour une partie du lait au moins, mais il semble que le chauffage y est plus efficace le lait étant maintenu continuellement en mouvement.

Le lait qui a été traité dans ces appareils est ensuite embouteillé pour la vente. Il est un point sur lequel nous désirons attirer l'attention, parce qu'il en résulte un danger pour la consommation publique et que la pratique nous dit être assez fréquent : le lait traité par ces appareils n'est pas stérile; il y subsiste des microbes qui ne sont pas pathogènes par eux-mêmes, mais qui, après un certain temps, peuvent altérer le lait et y former des produits toxiques. En été, cela est très fréquent; le lait traîne dans les magasins, s'altère par le développement des microbes qui ont résisté à la pasteurisation et provoque des accidents qui ont été attribués à tort au lait dit stérilisé; on sait que l'intestin des enfants en basâge y est très sensible.

Bref, le lait pasteurisé industriellement, c'est-à-dire chauffé à 85-90°, peut être considéré comme débarrassé de ses microbes pathogènes spéci-

fiques, mais il importe qu'il soit consommé dans les vingt-quatre ou quarante-huit heures au plus tard.

A ce propos, disons un mot de la stérilisation par chauffage discontinu. On écrit souvent dans les publications qu'il permet d'opérer la stérilisation absolue du lait, mais les auteurs indiquent rarement les conditions précises de l'opération : la température à atteindre, la durée et le nombre de chauffages à faire subir au lait. Habituellement, il suffit de chauffer des liquides à 70 à 80° (et même moins : sérum du sang) pendant une demi-heure et de faire trois ou quatre chauffages à un jour d'intervalle pour les stériliser.

Dans une publication antérieure, l'un de nous a déjà signalé des essais infructueux de stérilisation du lait par cette méthode.

M. Fynn a fait une étude approfondie de la stérilisation du lait par chauffage discontinu. Du lait qui avait subi quatre chauffages de vingt-cinq minutes à 100° à une heure et demie, deux et douze heures d'intervalle ne fut pas trouvé stérile et l'auteur en conclut que la stérilisation du lait par chauffage discontinu est impossible à une température de 100°. Cette conclusion est peut-être exagérée, étant donné le court espace de temps qu'il a laissé entre les différents chauffages. Toutefois, ce qu'il importe de retenir, c'est que la stérilisation par chauffage discontinu est difficile à réaliser et qu'il y aurait lieu de préciser les conditions dans lesquelles elle doit être effectuée.

On parle fréquemment de lait stérilisé, mais c'est généralement à tort; il y a peu de laits du commerce qui soient stériles. Tous les bactériologistes qui ont examiné des laits dits stérilisés les ont rarement trouvé exempts de germes (Hesse et surtout Wéber, Flügge, Pétri et Maassen, Pictet et Weyl et nous-même). Les procédés de stérilisation qui ont été décrits ne donnent pas du lait privé de microbes; tous les procédés connus sont des procédés de pasteurisation.

Il existe pourtant dans le commerce des laits tout à fait stériles; ils sont généralement destinés l'exportation dans les pays tropicaux, mais les procédés de préparation ne sont pas décrits. Nous avons fait l'examen bactériologique d'échantillons de plusieurs marques, où nous avons toujours trouvé une absence complète de microorganismes, et le lait n'était que très peu modifié. Nous en avons réuni quelques échantillons à l'Exposition d'hygiène.

En Belgique, il est interdit de vendre les produits alimentaires sous une fausse dénomination; il semble que ce principe devrait être appliqué à la vente des laits et que l'on devrait obliger les fabricants de lait pasteurisé à vendre leur produit sous ce nom. Les laits stérilisés se conservent indéfiniment; la seule modification qui se produise à la longue,

est une séparation des éléments suivant leur densité. On est même arrivé récemment à conserver au lait son homogénéité en rendant l'émulsion plus fine par un traitement physique (procédé Gaulin). Le classement des laits en laits pasteurisés et en laits stérilisés aurait l'avantage d'attirer l'attention du public sur la nécessité de consommer immédiatement les premiers.

B. — LA PASTEURISATION EN LAITERIE.

Lait entier, crème, lait écrémé. — Étant donnée la fréquence de la tuberculose dans la race bovine et la présence réitérée d'autres microbes pathogènes qui se trouvent accidentellement dans le lait, il faut reconnaître que la pasteurisation est une opération nécessaire et indispensable pour éviter la contamination par les produits de la laiterie.

La pasteurisation est nécessaire, tant pour éviter la contagion de l'homme par le beurre que celle des animaux par le lait écrémé.

Il n'y a pas que le microbe de la tuberculose à détruire, il peut y avoir aussi les germes de la stomatite aphteuse, de la fièvre typhoïde, de la mammite, etc.

Comment peut-on réaliser la pasteurisation dans le travail de la laiterie?

Dans notre pays, où les laiteries utilisent la majeure partie du lait pour la fabrication du beurre et font servir le lait écrémé à l'alimentation des animaux, au moins généralement, on pasteurise séparément la crème et le lait écrémé. On pourrait également pasteuriser le lait entier et écrémer à la température de pasteurisation. Mais il faut savoir si l'écrèmage est possible dans ces conditions. Dans des expériences qui ont été faites à la station laitière de Gembloux par M. Marcas, on a reconnu que l'écrémage à la température de pasteurisation était plus parfait que si on écrémait à 30 à 35°, comme on le fait habituellement. Voici un exemple des résultats obtenus :

1° Écrémage	à 35°,	matière grasse	dans le lait	écrémé . .	0.18 p. c.
2° —	à 85°,	—	—	— . .	0.042 —

Ce mode est donc parfaitement pratique : il ne nécessite qu'une opération au lieu de deux.

Par contre, l'écrémage après refroidissement à 35° est plus défectueux.

Appareils. — En laiterie, le travail du lait doit pouvoir se faire d'une façon continue; aussi, les constructeurs ont-ils tâché de réaliser des types d'appareils qui puissent s'adapter au travail des laiteries, et pour cela il fallait des appareils à écoulement continu. Dans ces appareils, il

est impossible de chauffer le lait pendant un temps donné, il faut accepter le chauffage tel qu'il est réalisé dans le type dont on se sert et voir dans ces conditions s'il détruit le bacille de la tuberculose.

Nous prendrons comme types de ces appareils le pasteurisateur Fjord et le Kleeman.

Le pasteurisateur Fjord consiste en une cuve où se fait le chauffage du lait et portant en son milieu un agitateur mécanique à plateaux. Dans le but d'uniformiser le chauffage et d'empêcher le lait de brûler au contact de la paroi chauffée, il est maintenu constamment en mouvement. Cette cuve est entourée d'une double paroi, séparée de la première par un espace fermé où circule la vapeur sous une pression plus ou moins forte (2 à 3 atmosphères). Le lait arrive par le bas de l'appareil et sort par la partie supérieure.

D'après les lois de l'hydraulique, s'il n'y avait pas d'agitation, le liquide resterait dans l'appareil le temps nécessaire à son remplissage ou un peu plus long et, si l'on suppose une molécule quelconque du liquide, il lui faudra à peu près le temps nécessaire au remplissage de l'appareil pour aller de l'entrée à la sortie. Le temps nécessaire pour porter le lait froid à la température de pasteurisation est minime étant donné qu'il arrive en petite quantité immédiatement répartie dans du liquide chaud et énergiquement chauffé.

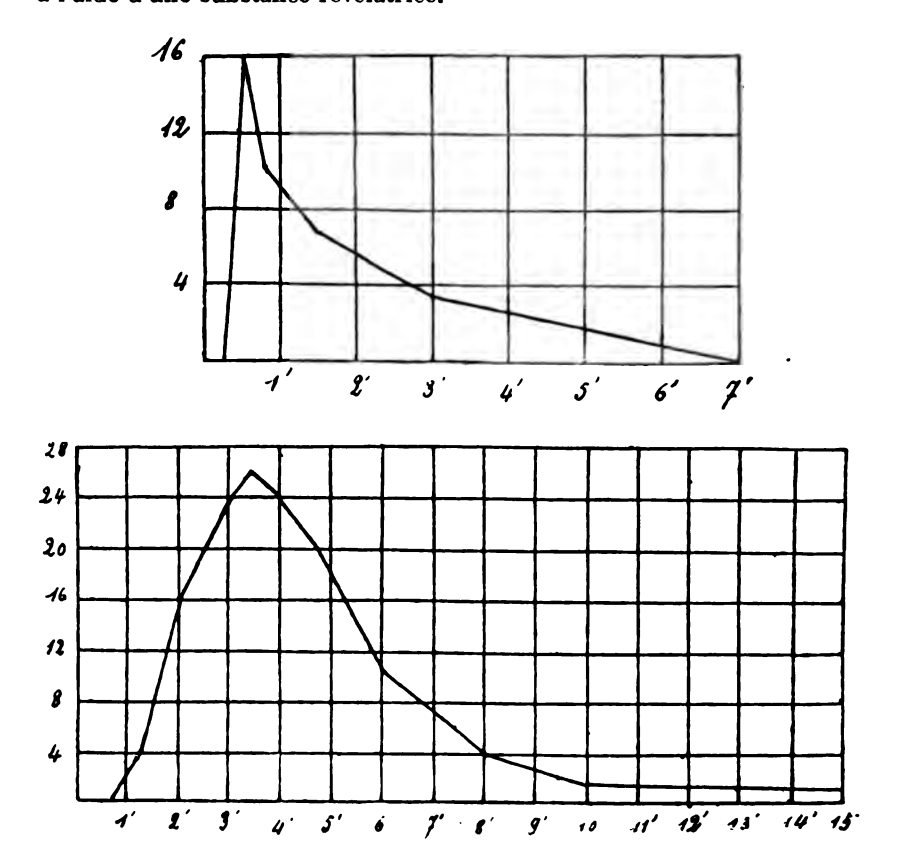
L'agitation que l'on produit dans l'appareil trouble les lois de l'écoulement du liquide. MM. Pétri, Weigman, etc., ont étudié la circulation du lait dans les appareils pasteurisateurs à l'aide d'un ingénieux moyen : ils introduisent dans l'appareil, à un moment donné, une substance facilement reconnaissable et de même densité que le lait, par exemple du carbonate de magnésie, de la poudre de lycopode, etc., et ils la recherchent à la sortie. Ils ont ainsi observé qu'une partie du lait sort de l'appareil très rapidement, généralement après moins d'une minute et que la grande partie reste alors à peu près le temps normal exposée à la température de pasteurisation, suivant le type de l'appareil.

Aucun des pasteurisateurs connus n'échappe à l'inconvénient de laisser sortir une partie du liquide après un espace de temps très court.

Le désir de réaliser un chauffage de plus longue durée dans les pasteurisateurs a amené les constructeurs à créer de nouveaux types d'appareils. Ils sont tous basés sur le principe suivant : on force le lait à parcourir un trajet déterminé au contact d'une paroi chauffée avant d'arriver à la sortie. Plusieurs appareils ont déjà été construits sur ce principe; l'appareil « Kleeman » en est un bon type. Outre le pasteurisateur, il comprend, un appareil dit « régénérateur » où le lait chaud se refroidit au contact de lait froid en même temps qu'il échauffe celui-ci, de sorte que le lait

a déjà une température de 50 à 60° lorsqu'il entre. Il permet ainsi une économie importante de chaleur en même temps qu'il porte le lait à une température élevée (96 à 102°), qui se maintient un temps plus notable que dans le précédent ou dans celui de « Hercule », qui est également un appareil à écoulement rapide.

Mettons en regard la durée de chauffage dans les appareils « Hercule » et « Kleeman » ainsi qu'elle résulte d'expériences faites par M. Weigman à l'aide d'une substance révélatrice.



Le premier diagramme représente la courbe d'écoulement de l'appareil « Hercule ». Quelques portions de lait commencent à sortir après quinze secondes; la plus grande quantité de lait est chauffée pendant vingt secondes à deux minutes.

Le second diagramme représente la courbe d'écoulement du pasteurisateur « Kleeman ». Les premières portions sortent de l'appareil après quarante-cinq secondes; la plus grande quantité de lait est chauffée pendant une à six minutes et demie.

Il résulte de ces données que l'on ne peut pas, comme on le fait trop souvent, parler de *pasteurisation* tout court et confondre la pasteurisation à 70 ou 85° pendant un temps donné, réglable à volonté, et la pasteurisation dans des appareils à écoulement continu. Aussi ne peut-on guère juger de l'efficacité de la pasteurisation en se basant sur les données obtenues au laboratoire et qui sont relatives à une température donnée pendant un temps déterminé. Des expérimentations méthodiques sont nécessaires à l'aide de pasteurisateurs industriels et de cultures de bacilles de la tuberculose ou plutôt de lait provenant de vaches tuberculeuses. Les hygiénistes ont reconnu la nécessité de ces expériences qui ont été faites sur une vaste échelle par MM. Tjaden, Koske et Hertel à l'Office impérial d'hygiène de Berlin et à la station laitière de Kiel par M. Weigmann. Ils ont essayé plusieurs appareils qui réalisent la destruction de tous les germes tuberculeux à la température de 85 à 90°. Ces appareils sont : le Mors, Ahlborn, Bergerdorfer, Kleemann, Dierks et Möllmann, Triumph.

Il semble que certains appareils où le lait passe très rapidement et ne fait qu'atteindre la température de pasteurisation sans y séjourner un peu de temps doivent être tenus en suspicion. Cependant, nous avons vu utiliser ces appareils d'une façon intelligente : on les associait à deux et le lait passait d'un appareil dans l'autre sans avoir été refroidi. C'était évidemment une façon heureuse de prolonger le chauffage.

L'efficacité des appareils dont nous avons parlé a été démontrée pour le lait entier et le lait écrémé. Mais il faut également pasteuriser la crème : la tuberculose intestinale primitive, quoique rare, existe cependant chez l'homme, et les médecins incriminent parfois la viande, le lait et ses dérivés. On sait d'ailleurs que le bacille de la tuberculose existe assez souvent dans le beurre et qu'il s'y conserve.

Le bacille de la tuberculose est-il sûrement détruit par la pasteurisation industrielle des crèmes à 85 à 90°? A l'aide de quels appareils?

Peut-on chauffer la crème à une température aussi élevée sans nuire à la fabrication du beurre?

Les expériences paraissent avoir démontré qu'il n'y a pas de grands inconvénients, s'il y en a, à chauffer la crème à une température même de 85°. La pasteurisation de la crème à 85° se fait au Danemark, mais en Belgique on se borne souvent à la chauffer à 70 ou 75°. Le goût de la crème qui a été chauffée est certainement changé; elle a manifestement le goût de cuit, mais il semble que ce goût ne passe pas dans le beurre; cependant, les auteurs ne sont pas absolument d'accord sur ce point : ainsi M. Weigmann trouve que le beurre provenant de crème pasteurisée a un goût spécial. Quoi qu'il en soit, les inconvénients de ce côté ne sont

pas graves, puisqu'on a pu introduire la pasteurisation de la crème en laiterie sans que le public s'en aperçoive et récrimine.

M. Marcas et l'un de nous ont fait des recherches à la station laitière de Gembloux sur les résultats de la pasteurisation de la crème et ils sont arrivés aux conclusions suivantes :

1° La pasteurisation de la crème détruit un grand nombre de microbes; elle permet de conduire la maturation de la crème méthodiquement et sûrement à l'aide d'ensemencements avec des cultures de ferment lactique;

2° Elle n'influence pas sensiblement la perte de beurre au barattage; le rendement est même généralement plus fort, ce qui est dû à ce que les beurres de crème pasteurisée ont une teneur en eau un peu plus élevée que les beurres non pasteurisés;

3° Elle a une influence favorable sur la qualité du beurre et sur sa conservation.

Cette opération est donc plutôt favorable au travail de la laiterie. Dans quelles conditions doit-elle être effectuée pour qu'elle soit efficace? C'est une chose banale en bactériologie que certains milieux de culture sont faciles à stériliser et d'autres plus difficiles; cela tient à la constitution du milieu qui peut renfermer, comme dans la crème, des substances mauvaises conductrices de la chaleur et qui empêchent le chauffage régulier du liquide à stériliser.

L'un de nous a constaté qu'en général les microbes résistaient davantage dans la crème que dans le lait entier, sans toutefois avoir essayé la résistance du bacille de la tuberculose. Il faut également tenir compte que la concentration de cette substance en matière grasse peut varier de 25 à 50 p. c.

MM. Belfanti et Coggi ont cependant montré, dans des expériences récentes, que la pasteurisation de la crème à 85° dans les pasteurisateurs Triumph ou Lister, suffisait pour détruire sûrement le bacille de la tuberculose. Ces expériences sont un premier jalon dans la question, mais il serait désirable d'en poursuivre l'étude pour vérifier les résultats à l'aide d'autres appareils employés dans les laiteries pour la pasteurisation de la crème.

La pasteurisation en fonction continue est presque seule employée aujourd'hui en laiterie. On sait que les modifications du lait ou de la crème commencent à se produire vers 70°. On a essayé d'y obvier en faisant la pasteurisation dans des appareils de grande contenance à une température inférieure à 70°, mais prolongée pendant un temps assez long : vingt à trente minutes. Ce ne sont là que des essais; nous en

rendrons cependant compte à cause de leur intérêt tout particulier.

Ce mode de pasteurisation a été préconisé par M. Russel en 1895. MM. Farrington et Russel ont comparé cet appareil au pasteurisateur Fjord et ils ont trouvé qu'il agissait efficacement sur la destruction des germes par un chauffage de quinze minutes à 68 et 69°.

M. Smith a observé qu'il détruisait les germes tuberculeux par un chauffage de quinze à vingt minutes à 60°, mais il y a une grande différence si le chauffage se fait en vase ouvert ou en vase fermé ; en vase ouvert, les bacilles tuberculeux n'étaient parfois pas tués après une heure.

Il semble que ce mode de chauffage peut présenter des avantages : il ne produirait pas de modifications chimiques dans le lait et ne coagulerait pas l'albumine; les ferments diastasiques du lait ne seraient pas détruits. Seulement, ainsi que le font observer MM. Tjaden, Koske et Hertel, ce mode de pasteurisation contrarierait davantage le travail des laiteries.

Les études de ces dernières années sur la pasteurisation ont réalisé un progrès considérable parce que les expérimentateurs se sont engagés résolument dans une voie pratique et se sont mis à étudier le problème tel qu'il se pose en réalité. C'est grâce aux travaux dont nous avons parlé que l'on a pu répondre aux inquiétudes des hygiénistes sur la question du lait. Les données obtenues sont rassurantes et il faut espérer que l'on pourra sauvegarder tous les intérêts.

Conclusions.

1° Un lait dont on ne connaît ni l'origine ni les conditions de la production doit être considéré comme dangereux pour l'alimentation publique, et il est nécessaire de le soumettre à l'action de la chaleur avant de le consommer.

2° Le chauffage, opéré dans des conditions spéciales, peut lui enlever son pouvoir pathogène éventuel sans nuire sensiblement à sa valeur alimentaire.

A. — *Consommation publique.*

a) L'ébullition simple détruit sûrement les microbes tuberculeux qui sont les plus résistants parmi les germes pathogènes ordinaires du lait; il est utile de laisser refroidir le lait dans le récipient de chauffage et d'enlever la pellicule qui se forme à la surface.

b) La méthode Soxhlet et la pasteurisation industrielle assurent la destruction des microbes tuberculeux du lait mais elles ne le stérilisent pas.

Il est nécessaire de consommer ce lait dans les vingt-quatre à quarante-huit heures qui suivent l'opération.

c) La stérilisation du lait, relativement rare en pratique, donne toutes les garanties hygiéniques.

B. — *Laiteries.*

a) Plusieurs appareils permettent, sans inconvénients graves, de tuer les germes pathogènes du lait entier, du lait écrémé et de la crème par la pasteurisation à 85 à 90°.

Toutefois, pour la crème, il serait désirable de soumettre la question à de nouvelles expériences.

b) La pasteurisation en laiterie est une opération nécessaire et indispensable pour éviter la contagion de certaines affections à l'homme et aux animaux.

P. W. — 10333.

HYGIÈNE.

DEUXIÈME SECTION.

HYGIÈNE ALIMENTAIRE : SCIENCES CHIMIQUES ET VÉTÉRINAIRES APPLIQUÉES A L'HYGIÈNE.

Quatrième question. — *Pasteurisation du lait : conditions à observer et procédés techniques à adopter pour détruire les microbes pathogènes du lait, sans compromettre la qualité et la valeur des produits.*

Rapport présenté par M. le Dr H. DE ROTHSCHILD (de Paris).

Le comité d'organisation du Congrès d'hygiène et de démographie nous a fait l'honneur de nous demander d'apporter notre contribution à l'étude de la pasteurisation du lait. Nous avons accepté avec empressement l'occasion qui nous était offerte de collaborer aux travaux du Congrès, persuadé que notre rapport, bien que ne venant pas d'un professionnel de l'industrie laitière, ne sera pas moins de nature à jeter une certaine lumière sur l'application de la pasteurisation en France et sur les progrès qui, à ce point de vue, ont été réalisés dans ces vingt dernières années.

Nous apportons ici le résultat de nos recherches personnelles, que nous avons poussées, dans notre souci d'être précis, le plus loin possible.

I. — *Considérations générales.*

En cherchant à nous documenter sur la pasteurisation en France, nous avons constaté que les écrits qui traitent de ce sujet, et notamment les articles de vulgarisation, sont très peu nombreux. Dans les traités d'industrie laitière, il n'en est fait mention que depuis peu et d'une façon assez sommaire.

Nous avons relevé quelques articles publiés sur cette question dans le *Journal d'agriculture pratique* et dans l'*Industrie laitière*, sous la signa-

ture de M. Lezé, de M. Fouard et d'autres [1]. L'auteur qui a le plus contribué à faire connaître en France la pasteurisation envisagée au point de vue bactéricide, est M. E. Duclaux, directeur de l'Institut Pasteur de Paris. Nous avons nous-mêmes apporté, en 1901, notre contribution à l'étude de ce procédé de conservation du lait en publiant un opuscule intitulé : *Pasteurisation et stérilisation du lait* (O. Doin, 94 pages, in-12, avec figures, Paris, 1901). Tout récemment, M Touret a fait paraître un petit ouvrage sur *le lait*, où il traite également de la pasteurisation.

La question du chauffage à basse température, comme moyen de conservation et de préservation du lait, se trouve amplement développée, au point de vue médical, dans presque tous les ouvrages qui traitent de l'hygiène alimentaire des tout jeunes enfants. Les citer serait faire l'énumération de tout ce qui a été publié dans ces dernières années sur l'alimentation du nourrisson. Dans les sociétés savantes, dans les journaux de médecine, la pasteurisation et la stérilisation ont fait, depuis cinq à six ans, l'objet de nombreuses discussions et de controverses, auxquelles ont pris part, entre autres, les Drs P. Budin, Variot, Comby, Marfan, Pinard, Josias, etc. Par leurs écrits, par leurs conseils, les médecins ont fait pour la vulgarisation de la pasteurisation bien plus que les professionnels de la laiterie. C'est grâce à eux que le public commence à connaître les manipulations que le lait *doit* subir avant d'être livré à la consommation; c'est par eux qu'on a appris pour quelles raisons l'application de ce procédé est indispensable.

Les compagnies laitières et les laitiers en gros de Paris ont commencé à pratiquer la pasteurisation pour ainsi dire dans le mystère, comme s'il s'agissait d'un procédé répréhensible, inavouable, remplaçant avantageusement le chauffage simple ou la conservation par les antiseptiques et anticoagulants. De même que ceux-ci avaient été tenus secrets, de même on veillait à ce que l'application de la nouvelle méthode ne fût pas divulguée. Cependant, à cette façon de procéder ne tarda pas à se substituer une autre, plus franche, plus conforme aux intérêts du vendeur et de l'acheteur. Aujourd'hui, le laitier vend du lait déclaré *pasteurisé*. S'appuyant sur les déclarations des médecins, il tire avantage de la pasteurisation, il s'en prévaut même et se réclame d'elle auprès de sa clientèle.

Il est juste d'ajouter que certains ingénieurs et constructeurs d'appareils de laiterie ont, de leur côté, puissamment contribué à la diffusion de la pasteurisation dans les milieux laitiers, en s'efforçant de perfectionner l'appareil à pasteuriser, de façon à en rendre l'emploi simple.

[1] Voir *Bibliographia lactaria*, chapitre « Pasteurisation et stérilisation ».

pratique et relativement peu coûteux. Parmi les Français qui ont pris, depuis 1875, des brevets pour inventions ou perfectionnements de systèmes d'appareils à pasteuriser le lait, il convient de citer :

Arnoult. Système d'appareils propres à la cuisson et à la réfrigération du lait, 1879;

Fouché. Perfectionnements aux appareils à chauffer au bain-marie le lait, 1879;

Drouot. Bouillage du lait à la vapeur dans les grandes laiteries pour expédier dans les villes, 1886;

Bochet. Appareils propres à la pasteurisation du lait et autres liquides, 1890;

Bochet. Appareils permettant de chauffer ou de refroidir successivement et à l'abri de l'air le lait et autres liquides, 1890;

De Pravieux. Appareil à stériliser et à pasteuriser le lait et autres liquides, 1894;

Malvezin. Pasteurisateur pour lait, à plaques et cadres mobiles, avec ou sans filtrage, et réfrigération supplémentaire, 1895;

Houdart. Nouveau pasteurisateur pour lait, eau, etc., 1896;

Gaulin et Cie. Pasteurisateur à chaudières pour lait, 1898;

Cartier. Pasteurisateur pour la conservation de tous liquides ou aliments fermentescibles, tels que le lait, etc., 1899;

Ruand. Échangeur pour la stérilisation, la pasteurisation, etc., des liquides tels que le lait, 1899;

Gasquet. Appareil pasteurisateur pour appliquer la pasteurisation à la bière, au vin, au lait, etc., contenus en bouteilles ou autres récipients clos ou non, 1900.

Les types de pasteurisateurs qui sont actuellement employés dans les grandes laiteries qui approvisionnent Paris et les grandes villes de province, sont des modifications de l'appareil à pasteuriser inventé par Fjord, de Copenhague, et sortent, pour la plupart, des maisons parisiennes : J. Hignette, Gaulin & Cie, Frédéric Fouché et Pilter. Ils l'emportent sur les anciens modèles par des avantages considérables : économie de temps et de main-d'œuvre, fonctionnement simple, démontage et entretien faciles, dimensions d'encombrement très réduites, débit régulier, risques de cuire le lait réduits à zéro, prix abordables et résultats satisfaisants. Ils peuvent servir comme pasteurisateurs et comme réchauffeurs avant l'écrémage, et être utilisés pour la pasteurisation du lait doux, de la crème et du lait écrémé. Suivant leurs dimensions, ils peuvent *pasteuriser* de 200 à 6,000 litres à l'heure et *réchauffer* à 35° une quantité double dans le même espace de temps. Ils sont chauffés par

vapeur directe ou par vapeur d'échappement ; ils se composent d'une cuve intérieure avec agitateur à palettes, actionné par l'eau, par la vapeur ou par courroie, et d'un récipient extérieur en tôle avec enveloppe isolante. Grâce à une disposition spéciale, ils élèvent automatiquement le lait, qui pénètre dans l'appareil par le bas et en sort par le haut pour se déverser sur le réfrigérant.

La maison J. Hignette construit un modèle de pasteurisateur avec élévation automatique, actionné par des engrenages et des poulies, et qui comporte les perfectionnements suivants : l'agitateur est formé de plaques pleines, superposées horizontalement, et tourne dans un vase cylindrique dont la paroi en contact avec la vapeur est garnie de cercles dentés, fixés obliquement par rapport à la paroi ; les dents dirigées vers le bas éloignent de la paroi la vapeur qui, autrement, s'y condenserait et nuirait à la bonne transmission de la chaleur.

D'autres types d'appareils, horizontaux ou verticaux, s'alimentant au niveau de l'axe, se trouvent chez Pilter et chez J. Hignette. La maison F. Fouché possède un système de chauffe-lait-pasteurisateur vertical, à agitateur actionné par une poulie et à fond concave ; ce fond, fortement embouti de manière à remonter à l'intérieur comme un fond de bouteille, augmente la surface de chauffe et permet d'obtenir un meilleur rendement.

La maison Gaulin & Cie fabrique, outre un type d'appareil à moteur hydraulique monté sur chaudière à vapeur à basse pression et à agitateur automatique, un pasteurisateur *Le moderne*, à mouvement de commande par dessous et à cuve intérieure de forme légèrement conique. Avant d'entrer en contact avec celle-ci, la vapeur, grâce à un dispositif nouveau d'entrée, traverse une couche d'eau contenue au fond de l'espace réservé d'ordinaire à la circulation de la vapeur. Rendue ainsi plus humide, elle remédierait à l'inconvénient, rencontré jusqu'ici, spécialement dans la pasteurisation du lait écrémé, de l'y fixer en une couche mince qui empêche la transmission régulière de la chaleur.

On trouve employés dans les laiteries trois types de réfrigérants : le réfrigérant cylindrique avec ou sans manteau, le réfrigérant Lawrence à surface ondulée et le réfrigérant tubulaire. Dans les dépôts où l'on traite de grandes quantités de lait, le Lawrence paraît être préféré aux autres.

Nous verrons plus loin ce que les laiteries peuvent réaliser avec le matériel de pasteurisation perfectionné dont elles disposent aujourd'hui.

Rappelons brièvement maintenant ce qu'on entend par pasteurisation.

On dénomme pasteurisation un procédé de chauffage à basse température qu'on applique, depuis les découvertes de Pasteur, aux vins, aux bières et au lait, à l'effet d'en rendre la conservation possible pendant un

certain laps de temps, sans qu'il en résulte pour le liquide traité une altération préjudiciable à son goût et à sa valeur commerciale. L'opération consiste à porter le lait à une température d'environ +70° centigrades dans le pasteurisateur, puis à le faire passer sur le réfrigérant où, tout en s'aérant, il est refroidi à une température variant entre +2° et +12°.

Telle est la pasteurisation envisagée au point de vue mécanique. Au point de vue bactériologique, si elle ne détruit pas tous les microbes du lait, elle en retarde momentanément le développement. Les micro-organismes qui trouvent dans le lait un excellent milieu de culture, s'y développent, sous l'influence d'une température moyenne, avec une intensité et une rapidité variables suivant les espèces. Ils constituent une flore extrêmement riche qui nous a été révélée grâce aux recherches et aux travaux de MM. Duclaux, Adametz, Flügge, Freudenreich, et d'autres. Ils peuvent se diviser en trois groupes, savoir : 1° les germes pathogènes qui passent dans le lait par infection de la mamelle, tels que les microbes de la tuberculose, du charbon, de la mammite gangréneuse; 2° les germes pathogènes qui contaminent le lait pendant ou après la traite, tels les germes de la fièvre typhoïde, de la fièvre aphteuse, de l'entérite aiguë, du choléra, de la scarlatine; 3° les germes non pathogènes, agents de fermentation pour la plupart, dont le développement détermine dans le lait des altérations et des modifications de ses caractères chimiques.

La bactériologie est généralement ignorée de ceux qui pratiquent la pasteurisation industrielle. Les investigations sur le lait recueilli dans les fermes se limitent d'ordinaire à l'analyse qualitative et à la dégustation. Les grandes laiteries possèdent tous les instruments et appareils nécessaires pour apprécier les qualités marchandes du lait, et pourvu que celui-ci présente l'aspect, la saveur et la composition normales, il est accepté.

Dans les laiteries qui approvisionnent Paris et les grandes villes de province, l'application de la pasteurisation semble procéder moins de la préoccupation d'atténuer ou de détruire la vitalité des microbes pathogènes dans un but de prophylaxie sanitaire, que de celle de prévenir ou de retarder la fermentation lactique, d'empêcher le lait de tourner. En effet, dans les dépôts, ou centres de réception, le lait est généralement porté à 70° pendant deux ou trois minutes et même moins. Cette température est suffisante pour arrêter le développement du ferment lactique qui, n'ayant pas de spores, ne résiste pas au chauffage. Mais elle est insuffisante, ou plutôt insuffisamment prolongée, pour anéantir les microbes pathogènes. D'après Duclaux, les microbes de la fièvre typhoïde et de la tuberculose sont détruits, ou du moins rendus inertes, par un chauffage

à 70° pendant environ trente minutes. D'autres auteurs, comme Smith, de Boston, et Hesse, de Dresde, ont constaté, de leur côté, que la durée de l'application de cette température peut être réduite à quinze ou vingt minutes pour les bacilles du choléra, de la fièvre typhoïde, de la diphtérie, pour les coli-bacilles, les streptocoques et certains staphylocoques. Or, dans la pratique on ne tient pas compte de ces minima établis dans les laboratoires; il est impossible que le lait séjourne plus de deux ou trois minutes dans des appareils à pasteuriser qui ont un débit de 200, 500, 1,000, 2,000 et 5,000 litres à l'heure.

Le fonctionnement rapide des pasteurisateurs actuellement employés, remédie à l'inconvénient de faire subir au lait des modifications de goût appréciables, dès qu'il est soumis à une température de +70°.

Ce n'est donc qu'une pasteurisation imparfaite que l'on applique dans l'industrie laitière. Cependant, si l'on considère, 1° que les laitiers en gros ne peuvent imposer dans leurs contrats avec leurs fournisseurs, les fermiers, l'obligation pour ceux-ci de livrer du lait de vaches saines, exemptes de tuberculose, d'opérer la traite dans des conditions d'hygiène déterminées et de conserver le lait jusqu'à l'heure du ramassage à l'abri de toute contamination, et que, 2° le lait vendu par les laitiers en gros ne paraît jamais avoir été le point de départ d'épidémies, on peut conclure que la pasteurisation, telle qu'elle est pratiquée, est encore suffisante.

Théoriquement, seul un chauffage à +70° pendant vingt ou trente minutes permet de conserver le lait sans altération appréciable pendant deux ou trois jours; pratiquement, un chauffage aussi prolongé n'est pas indispensable.

La pasteurisation à 70° pendant deux ou trois minutes suffit en général. Il en résulte, outre une économie considérable, cet avantage que le lait, par suite de son passage rapide dans le pasteurisateur, n'y prend pour ainsi dire pas de goût de cuit, et qu'en s'aérant sur le réfrigérant, il récupère la saveur du lait frais.

II. — *Pasteurisation du lait intégral* (1) *destiné à la consommation.*

La pasteurisation n'est pratiquée que par les laiteries en gros qui alimentent Paris et certaines grandes villes de province. Le petit producteur, qui vend son lait aussitôt après la traite, ne juge pas utile d'y recourir, n'ayant à conserver son produit que pendant quatre ou cinq heures au plus.

Le lait pasteurisé à Paris. — De tout temps, les laitiers en gros ont eu

(1) Lait non écrémé.

recours, entre autres moyens de conservation, à l'application de la chaleur, quand l'état de la température le nécessitait. C'est ainsi que la maison Arnould, par exemple, a employé depuis 1804, date de sa fondation, divers modes de chauffage « ou de cuisson ». De 1804 à 1820, on y réchauffait le lait dans de vastes marmites placées à même sur le feu; de 1820 à 1860, dans des cuves chauffées à la vapeur, et de 1860 à 1880, dans des fourneaux à topettes.

C'est à partir de 1880 que, dans les grandes laiteries, le chauffage ou la cuisson cèdent, peu à peu, la place au mode de chauffage dit pasteurisation. Au début, on réalisait cette opération au moyen d'un appareil appelé « calorisateur réfrigérant », composé de deux Lawrence superposés. Dans la partie supérieure, dite « calorisateur », circulait un courant de vapeur; dans la partie inférieure, dite « réfrigérant », circulait l'eau froide destinée à refroidir à +10° ou +12° le lait chauffé à +65° sur la partie supérieure de l'appareil.

A ce procédé s'est substitué, depuis quinze à vingt ans, soit le procédé primitif de Fjord, soit un des procédés perfectionnés que nous avons décrits plus haut. Leur application s'est généralisée dans ces huit ou dix dernières années, au point que tous les laitiers en gros, à Paris, ne livrent que du lait pasteurisé.

Paris consomme actuellement environ 700,000 litres de lait par jour. Cette énorme quantité est fournie : 1° par deux importantes compagnies laitières : la Société des fermiers réunis qui livre de 200,000 à 220,000 litres, et la Laiterie centrale qui produit de 100,000 à 120,000 litres; 2° par des laitiers en gros qui traitent, suivant leur importance, de 2,000 à 15,000 litres, et 3° par les nourrisseurs de la ville et de la banlieue. Ces derniers, petits producteurs vendant directement leur lait, ne le pasteurisent qu'à de très rares exceptions près.

Le lait fourni par les laiteries en gros provient des départements limitrophes du département de la Seine ou de centres laitiers situés à 150 ou 200 kilomètres de la capitale. Il y est ramassé une ou deux fois par jour chez les producteurs et amené dans des voitures spéciales aux centres de réception, ou dépôts, situés généralement sur une ligne de chemin de fer à proximité d'une gare. Etablis dans des localités où l'eau de puits, l'eau de source ou l'eau de rivière ne font jamais défaut, ces dépôts comportent de larges installations, avec machines à vapeur, générateurs, pasteurisateurs et réfrigérants, bacs refroidisseurs, écrémeuses centrifuges pour le traitement des excédents de lait, etc.

Le degré de chauffage varie suivant les contrées, la nature du lait, et surtout suivant les saisons. Quand le lait est ramassé dans un périmètre de 5 ou 6 lieues, quand il n'est recueilli qu'une fois par jour, enfin, quand,

pour une raison quelconque, il a déjà subi un commencement de fermentation, ou quand il provient de fermes où l'état sanitaire des vaches est douteux, on « le traite énergiquement », c'est-à-dire qu'on le soumet à la température de 85° à 95°. Certains établissements pasteurisent, par principe, à 80° toute l'année; d'autres ne dépassent jamais 70°, quelle que soit la saison; d'autres enfin chauffent à 60° en hiver, à 70° au printemps et en automne, à 80° et à 90° pendant les fortes chaleurs. La moyenne de la température de pasteurisation est ainsi de 70°, avec des variations de quelques degrés en plus ou en moins.

La plupart des laiteries en gros pasteurisent en hiver à 40°, en été à 65 ou 68° au plus; cette moyenne se trouve encore réduite pour le lait de la traite du soir, qui n'est pas conservé aussi longtemps que celui de la traite du matin. La raison en est que les détaillants exigent du lait donnant une épaisse couche de crème ou « fleurette », et qu'on ne saurait satisfaire à cette exigence en pasteurisant à 70° et au-dessus, parce que le lait, pasteurisé à cette température, ne laisse pas monter la crème et ne donne plus cette « fleurette » que les crémiers aiment tant à cueillir. Chez un laitier en gros, on nous a dit : « Nous ne pasteurisons que parce que nous y sommes obligés par les confrères qui le font et par le consommateur qui le demande; nous suivons le mouvement. Mais nous préfèrerions ne pasteuriser qu'en été ou en cas de nécessité absolue, pour satisfaire nos clients; les détaillants ne demandent à notre lait d'autre qualité que celle de donner beaucoup de « fleurette ».

Ces mots résument l'état de la question pour Paris et les localités suburbaines! Nous y reviendrons plus loin, en examinant les résultats qu'y donne la pasteurisation au double point de vue hygiénique et économique.

Au dépôt de Mantes, l'action de la chaleur est prolongée au moyen d'une cuve qui, placée sous le pasteurisateur, reçoit le lait chaud et le conserve ainsi pendant trois ou quatre minutes avant de tomber sur le réfrigérant. Ce système, imaginé par M. Arnoult, ne se trouve guère employé ailleurs. Généralement, le lait chauffé se déverse sur le réfrigérant, soit immédiatement, soit en passant de nouveau sur un filtre.

Les réfrigérants généralement employés dans les grandes laiteries sont des Lawrence à surface ondulée, capables de refroidir, suivant leurs dimensions, 200 à 5,000 litres à l'heure. Les systèmes tubulaires ou cylindriques trouvent leur emploi surtout dans les laiteries d'importance secondaire.

L'eau nécessaire à la réfrigération est fournie soit par une source, soit par un puits, soit par un cours d'eau. Le degré de refroidissement dépend de la température de l'eau employée. De + 4° et même de + 2° en

hiver, elle peut, en passant par les degrés intermédiaires, s'élever, au printemps et en automne, à + 8° et à + 12°. C'est là une moyenne qu'on obtient à l'époque des fortes chaleurs, en mettant de la glace dans le réservoir à eau froide.

Dans les régions où la production laitière est abondante, les dépôts font ramasser le lait deux fois par jour et pasteurisent chaque fois la quantité recueillie. L'opération s'effectue le matin, de 8 à 10 heures, et le soir, de 5 à 7 heures. Les établissements qui ne font qu'un ramassage par jour, pratiquent la pasteurisation dans la soirée, au fur et à mesure de l'arrivée des voitures. Dans ce dernier cas, la deuxième traite se fait à la ferme vers 2 ou 3 heures de l'après-midi, la traite du matin est conservée chez le producteur et, généralement, on évite de mélanger les deux traites.

Le lait, une fois traité, est recueilli dans des pots d'une contenance variant entre 10 à 20 litres; on remplit ces derniers de manière à ne pas laisser de vide entre le couvercle et le contenu. Une fois bouchés et étiquetés, les pots sont immergés dans de vastes bacs à circulation d'eau, de façon à les maintenir, jusqu'au moment du départ, à une température de +12°, température qu'on n'obtient, en été, qu'avec une addition de glace.

Les dépôts ne font d'ordinaire qu'une expédition par jour, le soir. Dans ceux qui pratiquent la pasteurisation des deux traites séparément, on laisse les pots contenant le lait du matin séjourner dans les bacs refroidisseurs jusqu'au moment de l'expédition. Celle-ci a toujours lieu de manière à ce que l'envoi parvienne à Paris vers 2 ou 3 heures du matin. Les pots sont transportés à la gare sur des voitures à claire-voie; ils voyagent sur des wagons spéciaux dont le plancher et les côtés sont également à claire-voie. De la sorte, toutes les précautions sont prises pour éviter l'échauffement du lait en cours de route.

Ajoutons, enfin, que les appareils, pots et ustensiles, destinés à entrer en contact avec le lait pendant le traitement qu'il subit dans les dépôts, sont nettoyés et stérilisés à la vapeur. Il convient de mentionner ici, pour leurs installations pratiques, leur fonctionnement régulier et leur bonne tenue, les dépôts de Chaumont-en-Vexin et d'Étampes (Société des Fermiers réunis), de Mantes (Laiterie centrale), de la Loupe (Œuvre philanthropique du lait), de Meilleray (M. Monin), la ferme de M. Nicolas, à Arcy-en-Brie, la laiterie des fermes du château de Mareil, de M. J. Raboisson, à Courbevoie, etc.

Nombre de « châteaux » et de fermes des environs de Paris et de vacheries suburbaines envoient leur production directement en ville sans recourir à des intermédiaires. La conservation du produit y est obtenue, non plus par la pasteurisation, mais par l'emploi de la glace.

Le lait pasteurisé dans les grandes villes de province. — En province, où il est plus facile de se procurer du lait frais, n'ayant subi aucun traitement destiné à assurer sa conservation, le goût du consommateur paraît se prononcer nettement contre le lait pasteurisé. Aussi la pasteurisation n'est-elle généralement pas employée chez les laitiers qui alimentent les grandes villes. Ceux qui y ont recours le cachent généralement, comme s'il s'agissait d'une pratique frauduleuse. Certains établissements (à Rouen, à Rennes) y ont renoncé en voyant leur clientèle les quitter pour s'approvisionner ailleurs. « Les essais de pasteurisation tentés à l'école de Mamirolle (Doubs) n'ont pas été poursuivis, faute de débouchés pour le lait ainsi traité. » Le consommateur ne voit dans la pasteurisation qu'un nouveau procédé de traitement, de *manipulation* du produit; il manifeste une certaine méfiance à l'égard du lait traité sous un prétexte quelconque. Cette méfiance n'est que trop justifiée par les pratiques frauduleuses dont le lait a toujours été et est encore si souvent l'objet. Il résulte de ces faits que les laiteries qui sont obligées de pasteuriser leur produit pour en prolonger la conservation, n'avouent pas l'application des méthodes pasteuriennes.

La preuve de ce que nous avançons est que, d'après certains renseignements que nous avons recueillis, il n'y aurait de laiteries pasteurisant leur lait qu'à Rouen (laiterie de Cailly), à Bordeaux (laiteries des Propriétaires réunis et quelques autres petites laiteries particulières), à Nantes (laiterie modèle, fondée tout récemment par M. le Dr Chachereau); mais nous savons pertinemment, d'après d'autres renseignements pris à une source sûre, qu'il existe des appareils à pasteuriser dans des laiteries fournissant les villes du Havre, de Reims, de Marseille, de Pau, de Nancy, de Lyon, de Dijon, d'Étain, de Menton, de Nice, de Toulouse, de Lille. Dans ces établissements, l'opération en question doit être pratiquée de la même manière que dans les laiteries qui approvisionnent Paris; l'installation et l'outillage dans les uns et dans les autres étant identiques.

Le lait pasteurisé dans les « Gouttes de lait » et dans les « Consultations de nourrissons ». — Chose curieuse, le lait pasteurisé, déclaré tel, est accepté et acheté quand l'emploi en est prescrit par le médecin. Dans telle ville, on n'en voudra pas pour la consommation domestique; mais on s'en procurera pour alimenter le nourrisson ou l'enfant malade. Inspire-t-il plus de confiance quand il est ordonné par le médecin, distribué ou vendu par les œuvres charitables, telles que les « Gouttes de lait » et les dispensaires? Toujours est-il que ce n'est que dans ces établissements philanthropiques que le lait pasteurisé est livré et accepté sous sa vraie dénomination.

Le principe qui a présidé à la création des « Gouttes de lait » est de soustraire les nourrissons pauvres, alimentés avec du lait de crèmerie, dénaturé, écrémé ou mouillé (le seul qui, en raison de son bas prix, soit à la portée des familles peu fortunées ou indigentes), aux atteintes de la gastro-entérite, en mettant à la disposition des mères *du lait pur et sain*, soit gratuitement, soit demi-gratuitement, ou à prix coûtant. Le fonctionnement de ces œuvres est des plus simples : le lait est pasteurisé ou stérilisé dans les locaux mêmes où se fait la distribution, ou bien il est livré tout préparé par un fournisseur attitré. La création de ces œuvres est de date récente : la première « Goutte » fut fondée à Fécamp par M. le Dr Dufour, en 1894; d'autres ont été créées peu après dans un grand nombre de villes industrielles, telles que Rouen, le Havre, Elbeuf. Il en existe à Saumur, à Rethel, à Nancy, à Rennes, à Nantes, à Marseille, à Bordeaux, etc. Elles sont toutes dirigées par des médecins qui en ont provoqué la création.

C'est du lait stérilisé qui y est généralement distribué. Cependant, la « Goutte », fondée à Saint-Pol-sur-Mer par M. le Dr Ausset, pasteurise elle-même son lait en bouteilles par un procédé nouveau qui permet le refroidissement brusque de celles-ci, sans casse, C'est également du lait pasteurisé que distribue la « Goutte de lait » de Besançon.

Les « Consultations de nourrissons » procèdent, jusqu'à un certain point, du même principe que les « Gouttes de lait ». Elles diffèrent toutefois de celles-ci en ce qu'on y donne aux mères, avec du lait, généralement pasteurisé ou stérilisé, les conseils indispensables pour mener à bonne fin *l'allaitement naturel*, l'allaitement mixte ou artificiel. C'est vers ce mode d'assistance aux nourrissons qu'évoluent, au reste, les « Gouttes de lait ». Nous avons organisé nous-même une consultation de nourrissons à notre Polyclinique, établie en 1896, rue de Picpus, transférée depuis, en décembre 1902, rue Marcadet, 199; on y distribue, gratuitement ou demi-gratuitement, du lait pasteurisé ou du lait stérilisé, lorsque les mères n'ont plus assez de lait pour allaiter elles-mêmes leurs enfants.

III. — *Pasteurisation dans l'industrie laitière*

Pasteurisation du lait intégral et de la crème. — Abstraction faite du chauffage du lait à une température de 24 à 28° dans le but de faciliter la séparation de la crème, notamment en hiver, et d'augmenter l'activité de la fermentation, on n'a guère recours à la pasteurisation dans la fabrication du beurre et du fromage. Ce procédé de conservation limitée, paraît même être totalement inconnu dans certaines régions où la production laitière est cependant considérable. Dans les Vosges, dans

Manche, dans les Pyrénées, dans la Lozère, dans le Doubs et dans le Jura, les beurreries et fromageries appartenant à des particuliers ou à des associations fruitières, n'y auront sans doute jamais recours. En reconnaîtrait-on même l'utilité ou la nécessité, qu'on s'en passerait ; les ressources de ces exploitations ne sont pas suffisantes pour faire face aux dépenses d'installations aussi coûteuses.

La crème n'est soumise à la pasteurisation que dans certains dépôts de laitiers en gros, où, avec les laits douteux, impropres à la vente en nature, et avec les excédents, on fait de la crème destinée au marché de Paris. Elle y est pratiquée dès que la température extérieure dépasse 20°, pour ralentir l'acidification des crèmes dites d'Isigny et de Normandie. Elle s'effectue, dans les pots mêmes où la crème a été recueillie à la sortie des centrifuges, par le moyen d'un barboteur à vapeur dans lequel on fait passer un jet de vapeur. On les y maintient pendant environ cinq minutes à la température de 70°. Puis on fait passer la crème sur un réfrigérant cylindrique ; on la recueille ensuite dans d'autres pots que l'on ferme hermétiquement et qu'on immerge jusqu'au moment de l'expédition dans un bac refroidisseur.

Quant à la pasteurisation de la crème destinée à être transformée en beurre, des essais ont été faits, notamment à Surgères (Charentes). Mais il est à prévoir qu'on n'y aura recours que pour éviter des défauts de fabrication provenant, d'après l'opinion de M. Dornic, de l'alimentation des vaches à certaines époques de l'année.

Pasteurisation du lait écrémé. — « Tous nos efforts », nous écrit M. P. Dornic, le promoteur des laiteries coopératives des Charentes et du Poitou, « tendent à faire appliquer la pasteurisation aux résidus de la fabrication du beurre : babeurre et lait écrémé. Il y a là des avantages si grands, que peu à peu le procédé sera de plus en plus appliqué ; je prévois même la généralisation assez rapide de la pasteurisation du lait centrifugé dans les principales laiteries de notre région. »

Depuis trois ou quatre ans, quelques laiteries coopératives des Charentes (cinq ou six) pasteurisent, *en toute saison*, le lait sortant de l'écrémeuse centrifuge, et depuis l'année dernière, leur nombre a doublé. Le mouvement a gagné les départements voisins, les Deux-Sèvres, le Maine-et-Loire, l'Orne et la Sarthe; il s'est étendu aux départements du Nord, de l'Aisne, de l'Isère, de Seine-et-Marne, de Seine-et-Oise, à la région de l'Est, etc.

La pasteurisation des résidus de la fabrication du beurre devrait être rendue obligatoire en France, comme elle l'est déjà au Danemark, dans toutes les laiteries coopératives ou industrielles. Cette obligation consti-

tuerait le plus sûr moyen d'éviter la transmission par le lait écrémé des maladies contagieuses telles que le rouget, la fièvre aphteuse, la tuberculose, etc., et de prévenir chez les veaux les troubles digestifs qui résultent inévitablement de la consommation d'un lait acide, non pasteurisé.

Nous connaissons des exploitations laitières où l'alimentation des jeunes porcs avec les résidus bruts a été la cause de tels mécomptes, qu'on a renoncé à ce mode d'utilisation des sous-produits du lait. Ces insuccès sont dus à l'énorme richesse bactérienne du lait écrémé. Au lieu de l'utiliser immédiatement et totalement, on le conservait dans des fosses où le résidu du jour venait s'ajouter aux restes de la veille et des jours précédents. Les porcs ne recevaient ainsi qu'un aliment corrompu et infecté.

On ne pratique nulle part, que nous sachions, la pasteurisation du lait destiné à la fromagerie, dans le but d'assurer la destruction des microbes pathogènes.

Il ressort de cet exposé que la pasteurisation est appliquée en France :

1° A tous les laits entiers traités dans les dépôts des laitiers en gros qui approvisionnent Paris;

2° A une partie des laits vendus en nature dans certaines grandes villes de province;

3° Aux laits distribués dans les « Gouttes de lait », « Consultations de nourissons », dispensaires, etc.;

4° A la crême fraîche, notamment à celle dite d'Isigny et de Normandie, destinée au marché de Paris;

5° Au lait écrémé, utilisé par certaines laiteries coopératives pour l'alimentation des veaux et des porcs.

Quand on y a recours, dans l'industrie laitière, c'est, en général, moins dans le but d'aseptiser le lait que d'assurer sa conservation temporaire.

Résultats obtenus par la pasteurisation au point de vue de l'hygiène alimentaire. — On peut affirmer que le lait pasteurisé a une supériorité incontestable sur le lait non pasteurisé. Bien que pratiquée dans un but de conservation, la pasteurisation, même si l'application de la chaleur n'a été que de courte durée, rend le lait presque aseptique. L'opération peut donc être considérée comme donnant, au point de vue de l'hygiène, des résultats utiles. Mais ici se pose la question de savoir si les avantages obtenus demeurent acquis au lait jusqu'au moment où il parvient chez le consommateur.

Le produit que les laitiers en gros expédient à Paris et dans les grandes

villes y arrive pur, intégral et suffisamment aseptique. Mais les avantages obtenus par la pasteurisation, sont annihilés : 1° par le mouillage que font subir au lait les garçons livreurs, les crémiers, les épiciers, en un mot tous les revendeurs; 2° par le défaut d'hygiène qui règne dans les épiceries et dans les fruiteries, où les vases de lait sont en contact avec les légumes, les salaisons ou des denrées exhalant des odeurs fortes.

La fraude qui consiste à ajouter de l'eau au lait est de pratique générale dans le commerce du détail. Les statistiques des laboratoires publics et privés nous révèlent qu'à Paris et dans toutes les grandes villes, les laits sont mouillés dans des proportions qui varient entre 5 et 30 °/₀, suivant la qualité que la marchandise doit représenter. Or, si l'eau employée à cet effet était toujours pure ou filtrée, elle ne ferait que diminuer le taux des matières nutritives du lait; mais comme il s'agit en général d'eau puisée à une rivière, dans un ruisseau, dans un bassin, dans un puits ou même à une borne-fontaine, elle est polluée, dangereuse, et peut dès lors apporter dans le lait pasteurisé les micro-organismes pathogènes que la pasteurisation avait précisément pour but d'anéantir.

Ainsi s'infecte à nouveau le lait et la pratique frauduleuse du détaillant va être la cause des troubles gastro-intestinaux chez les nourrissons, troubles qui entrent pour un tiers, si ce n'est pour la moitié, dans la somme des facteurs de la mortalité infantile, si élevée dans notre pays.

Pour le médecin, il est du plus haut intérêt que le lait conserve jusqu'au moment où il est consommé le bénéfice salutaire de la pasteurisation.

Aussi, après avoir été un des premiers à distribuer, gratuitement ou demi-gratuitement, à la consultation de nourrissons de notre Polyclinique, du lait pasteurisé ou stérilisé aux jeunes enfants des familles indigentes ou nécessiteuses, avons-nous fondé, en 1899, l'*OEuvre philanthropique du lait* dans le but de fournir directement aux familles des quartiers les plus populeux et les plus pauvres de la capitale du lait pasteurisé absolument pur et provenant de vaches reconnues saines. Cette œuvre possède actuellement en ville dix-sept dépôts, confiés à des gérants qui effectuent la vente sous le contrôle le plus rigoureux.

C'est la même préoccupation qui a présidé à la création, il y a six ans, de la laiterie de M. Raboisson à Bécon-les-Bruyères, près Paris. Cet industriel possède dans les localités voisines douze dépôts de vente tenus par des gérants et où le lait est débité en bouteilles cachetées.

Il ne suffit donc pas de pasteuriser le lait; il faut encore veiller à ce que les résultats que la pasteurisation peut donner ne soient pas annulés par des pratiques frauduleuses.

Pour diminuer la fréquence et l'intensité des fraudes, il suffirait — et

c'est là notre conclusion — que les laitiers en gros des grandes villes consentissent à suivre les deux exemples précités, c'est-à-dire de compléter leur industrie par la vente directe de leur produit au consommateur. La création en ville de dépôts placés sous leur contrôle immédiat leur permettrait de fournir à la population ouvrière, la plus atteinte par la pratique du mouillage, du lait de bonne qualité, pasteurisé, et à un prix peu élevé qui procurerait encore d'importants bénéfices.

P. W. — 10399.



HYGIÈNE.

DEUXIÈME SECTION.

HYGIÈNE ALIMENTAIRE : SCIENCES CHIMIQUES ET VÉTÉRINAIRES APPLIQUÉES A L'HYGIÈNE.

Quatrième question. — *Pasteurisation du lait : conditions à observer et procédés techniques à adopter pour détruire les microbes pathogènes du lait, sans compromettre la qualité et la valeur des produits.*

Rapport présenté par le professeur H. L. RUSSELL et M. E. G. HASTINGS,
Madison University (Wisconsin, U. S. A.)

INFLUENCE OF THE "SCALDED LAYER" ON THE EFFICIENCY OF PASTEURIZATION OF MILK.

In the preservation of milk for direct consumption by the system of pasteurization, there are two objects to be attained (1), the enhancement in keeping quality, and (2) the destruction of bacteria capable of producing disease. Often more importance is attached to the first condition which may be known as the commercial requirement than to the latter, which may be called the hygienic standard. The efficiency of the pasteurizing process depends entirely upon the thermal death point of the contained bacteria, whether they are the lactic acid organisms associated with the fermentative changes in milk or pathogenic organisms. Fortunately, the larger proportion of the bacteria which it is desirable to destroy are non-sporogenous, the therefore readily succumb.

In selecting the conditions which are best suited to the proper treatment of milk, it is desirable that as a low a temperature as is consistent with efficient pasteurization be chosen, for the reason that various physical changes in the milk are produced when it is heated to relatively high temperatures. The best known and most easily recognized change of this sort is that produced in the taste or flavor of the milk. More importance is perhaps attached to this in America than in Europe, for the reason that in the former country, boiled or heated milk is rarely ever

used; hence any changes in flavor are deprecated, such as the " scalded " or " cooked " taste which is more or less pronounced when milk is heated to 70° C. or above.

Another condition to which especial importance is attached in America is the presence of a sharply defined cream-line on bottled milk. This demand has been materially emphasized since the introduction of the custom of dispensing milk in glass bottles. Under such conditions, the consumer practically judges of the quality of his milk by the amount of cream which is collected in the neck of the bottle. The rapidity and completeness with which this rises to the surface depends in part on the way in which the fat globules are arranged. In normal milk the fat globules are grouped in small olusters, instead of being homogeneously distributed throughout the milk serum. On this arrangement depends in part the rapidity of the creaming of the milk and the consistency or " body " of the cream. When milk or cream is heated to a temperature of about 60° C. or above, for a period of fifteen minutes or more, this peculiar aggregation of the fat globules is modified and the globules become homogeneously distributed. Under such conditions the rate of creaming is retarded and hence bottled milk which has been pasteurized under such conditions fails to show neither a sharply defined cream line, nor as much cream as is found on unheated milk. Moreover, in pasteurized cream, the consistency or " body " is much diminished, and although it contains as much butterfat as before, it does not appear to be as rich, or to possess as heavy a " body " as the untreated cream. If milk or cream is heated to a temperature of 60° F., it can be properly and efficiently pasteurized in a period of fifteen to twenty minutes. With this time and temperature limit, it is possible to produce a pasteurized product that can not be distinguished by the senses from the unheated article, and therefore, conforms entirely to commercial requirements. Moreover, it is also possible to effectually destroy disease organisms, such as those of tuberculosis, typhoid fever, and diphtheria.

There has been a considerable difference of opinion in regard to the temperature and time limit which was necessary to destroy pathogenic germs, and especially that of tuberculosis. The researches of Theobald Smith (1) on this germ which were fully confirmed and extended by ourselves (2), have still further been substantiated by W. Hesse (3) in several series of experiments.

(1) THEOBALD SMITH, *The Journal of Experimental Medicine*, vol. IV, No 2, 1899.

(2) H. L. RUSSELL and E. G. HASTINGS, 17th *Annual Report*, Wisconsin Agricultural Experimental Station, p 163, 1900.

(3) W. HESSE, *Zeit. f. Thiermedicin*, Bd. V, S., 321. 1901.

These results all point to the conclusion that a temperature of 60° C. suffices to destroy the tubercle organisms in at least fifteen minutes, provided the exposure is properly made.

INFLUENCE OF " SCALDED LAYER " ON THERMAL DEATH POINT OF BACTERIA.

One of the most important conditions which may affect the vitality of bacteria (pathogenic or otherwise) when exposed in milk is that which permits the formation of the scalded layer or membrane, which appears on the surface of milk when heated in contact with the air. The importance of this condition has not been adequately recognized and, from a practical point of view, it is a matter of considerable moment, whether milk is heated under conditions which permits the formation of this film.

Theo. Smith first called attention to this point in his work on the thermal death point of tubercle bacilli in milk. His experiments were conducted in test tubes, some of which were scalded, and others closed with a cotton stopper or with tubulated glass caps. In open test tubes he found that a pellicle formed on the surface, and that under such circumstances, the milk might contain living tubercle bacilli after an exposure of sixty minutes at 60° C.

The importance of these results in commercial pasteurization of milk were such that we were led to retest this question more fully under commercial as well as laboratory conditions.

EXPERIMENTS WITH TUBERCLE BACILLI IN MILK PASTEURIZED IN A QUIESCENT AND AGITATED CONDITION.

In this series, to normal milk was added a suspension of freshly grown tubercle cultures. These suspensions were made by grinding in sterile physiological salt solution, fresh culture growths taken from dog's blood serum, and then allowing the suspension to stand in the refrigerator over night. The upper portion of this suspension was then used for the infection of the milk. Cover glass preparations made from this mixtures under high power showed almost invariably the presence of the specific organism, isolated or in climps ranging from a few bacilli to occasionally a hundred or more.

The infected milk was heated in a discontinuous pasteurizing machine (Pott's pasteurizer), and also in bottles which were immersed in a water

bath. In the first case the milk was in a closed rotating apparatus, and therefore, and conditions which prevented the formation of the scalded layer; in the latter instance the milk remained quiescent during the entire period of exposure. The temperature in each case was maintained at 60° C. The time of exposure designated in the tables is the period during which the milk was exposed at 60° C. In addition to this it took seven minutes to raise the temperature of the milk from 40° to 60° C.

A bovine strain of the organism was used in the experiment. The results of these tests are incorporated in Table I.

In this experiment it is evident that the action of the heat in all cases greatly retarded the development of the disease, and it is furthermore apparent, that the vitality of the tubercle bacilli was not retained as long in milk when it was heated in a closed rotating apparatus as in an quiescent condition.

These experiments were then repeated with a different bovine culture. In this set the length of time was somewhat extended, although unfortunately the period was not made sufficiently long with the milk exposed in a quiescent condition to secure complete destruction of the inoculated organism. The results are indicated in Table II.

The organism in this case was of a high degree of virulence as shown by the short period of incubation (13 days) in the control animal, but in all cases, the disease developed quite slowly where the heated milk were inoculated. As before, the milk heated in an agitated condition in a closed pasteurizer showed no signs of live tubercle bacilli where the exposure was made for a period of ten minutes, while that heated in bottles for fifteen minutes still remained virulent.

Four other sets of experiments were made where the tubercle organism was exposed for varying periods of time at 60° C, under conditions which precluded the formation of any membrane. Three of these were made in a similar manner to that described in the foregoing experiments. Another series was made as follows : Infected milk was heated in an open vessel, but the formation of a membrane was prevented by a mechanically operated stirrer.

The period of exposure in these cases varies from five to forty-five minutes. In three out of four of these tests, the tubercle organism was destroyed where the exposure was for a period of ten minutes. In one other trial it persisted for a period of fifteen minutes. In all cases where the milk was heated for twenty, thirty and forty-five minutes, no tuberculosis could be detected in any of the inoculated animals.

Another series of tests was then made in bottles in which the milk was not kept in motion. The surface film which readily developed was

TABLE I.

Thermal death point of tubercle bacillus in milk heated in agitated and quiescent condition.

TIME OF EXPOSURE. (Minutes.)	Manner of heating.		Amount injection (cc.).	Manner of death.	Period of incubation (days).	Result.	*Remarks.*
0.	Unheated (control).		1 6	Died.	17	+	Acute generalized tuberculosis.
5. . . .	Open bottles.	Quiescent.	1·6 cream.	Chloroformed.	63	+	Generalized, severe.
5.	Open bottles.	Quiescent	1·5	Chloroformed.	62	+	Very severe.
5	Closed apparatus	Agitated.	1·6	Chloroformed.	42	+	Well distributed but few foci.
5.	Closed apparatus.	Agitated.	1·5	Died.	84	+	Well distributed.
10.	Open bottles.	Quiescent.	1·6 cream.	Chloroformed.	86	+	Generalized in peritoneum and lungs.
10.	Open bottles.	Quiescent.	1·5	Chloroformed.	86	+	Similar to above.
10.	Closed apparatus.	Agitated.	1·6	Chloroformed.	86	—	No signs of tuberculosis.
10.	Closed apparatus.	Agitated.	1·6	Chloroformed.	85	—	No signs of tuberculosis.

TABLE II.

Thermal death point of tuberculose bacillus in milk heated in agitated and quiescent condition.

TIME OF EXPOSURE. (Minutes.)	Manner of heating		Amount injection (cc.).	Manner of death.	Period of incubation (days.)	Result.	*Remarks.*
0.	Unheated (control).		1·5	Died.	13	+	Disease acute but confined to peritoneal cavity.
10.	Open bottles.	Quiescent	1·6	Died.	42	+	Generalized, severe.
10.	Open bottle.	Quiescent.	2·1	Chloroformed.	108	+	Generalized but not severe.
5.	Closed apparatus.	Agitated.	1·6	Chloroformed.	108	+	Slow but well developed.
5.	Clossed apparatus.	Agitated.	2·4	Chloroformed.	68	+	Well distributed in peritoneal cavity.
15.	Open bottle.	Quiescent.	1·4	Chloroformed.	49	+	Well developed.
15.	Open bottle.	Quiescent.	2·7	Chloroformed.	49	+	Thoroughly generalized.
10.	Closed apparatus.	Agitated.	1·5	Chloroformed.	117	—	One mesenteric gland enlarged, softened on inside. No bacilli found.
10.	Closed apparatus.	Agitated.	2·4	Chloroformed.	108	—	One inguinal lymph gland enlarged, but no bacilli found.

removed with a platinum wire and rubbed up in normal salt solution. In this series the control animal died in twenty days. In each case two guinea pigs were inoculated with suspensions made from the surface membrane taken from samples of milk heated for ten, fifteen, twenty, thirty and forty minutes. The animals inoculated with material heated for ten minutes died in nineteen and twenty-six days respectively, but not from tuberculosis. A post-mortem examination showed the presence of the disease slightly developed in the case of one guinea pig. A sub-inoculation was made from this pig, the result of which demonstrated the activity of the tubercle bacilli, present in the original lesion. The disease developed in all the remaining animals which were inoculated with membrane suspensions heated for fifteen, twenty, thirty and forty minutes. In all of these cases but one, the disease was well distributed in both peritoneal and pleural cavities. In this single instance the cutaneous lymphatics were the only tissues involved, tubercle bacilli being found in these.

The results of these series of tests where tuberculous milk was pasteurized under conditions which prevented as well as permitted the formation of the surface pellicle, showed that whereever this later was developed, the vitality of the inoculated organism was greatly increased. In household pasteurization and in the some of the methods that are used in Ameriea upon a commercial scale, it is customary to heat the milk in bottles. It is evident from the foregoing tests that if the milk should contain tubercle bacilli, these would not be effectually destroyed where they were exposed at 60· C. under conditions which permitted the development of the protective layer.

EXPERIMENTS WITH OTHER THAN TUBERCLE ORGANISMS.

A. — *Resistant milk micrococcus.*

The length of time required to make these studies with the tubercle bacillus led us to experiment with other organisms. For this purpose, a micrococcus from pasteurized milk was used, which possessed the unique property of retaining its vitality at temperatures considerably above 60° C. In fact it was able to withstand an exposure for ten minutes at 76° C. This high thermal death point was a decided advantage, as it enabled us to exclude extraneous organisms that would naturally be present in the raw milk. To test the influence of open and closed containers on the vitality of this germ, samples of raw milk were

inoculated and exposed in sealed tubes and open vessels at temperatures ranging from 63 to 78° C. with the following results.

Temperatures at which exposures were made (12 minutes).

	63°	66°	69°	72°	75°	76°	78° C.
Sealed tubes	+	+	"	+ (1)	+ (1)	—	—
Open vessel	+	+	+	+	+	+	+

The results of the above tests again show that when the scalded layer forms on milk, the resistance of the contained organisms is greatly increased.

The following experiment demonstrates that this increased resistance is associated entirely with the membrane.

A sample of milk was heavily seeded with this resistant coccus and then heated to 76° C. After an exposure of ten minutes, the membrane which formed on the surface was removed with a sterile instrument and planted on the surface of an agare plate culture . In forty-eight hours a perceptible growth was observable in the substance of the membrane, the colonies remaining separate and distinct.

This experiment was repeated a number of times, and it was found that even at a temperature of 80 to 82° C., that the membrane showed the presence of developing organisms These colonies grew in the substance of the membrane and not on the surface as could be shown by peeling off the pellicle after development had begun.

This increased resistance was found to be confined to the surface layer, as in several experiments in which samples of milk were removed by siphoning off the deeper layers from below the surface film no growth occurred.

In samples pasteurized at 74, 76 and 80° C., portions of milk were withdrawn from below the surface by means of a sterile siphon. The surface pellicle was also removed. In all of these cases culture plates made with the membrane showed numerous colonies while the milk drawn from below the surface remained sterile.

The increased resistance ot the bacteria in the surface film was also shown in another way. After the removal of the first membrane at 80° C., the heating process was continued for an equal period of time at the same temperature. A second membrane quickly formed which was then removed and tested in plate cultures. Cultures from this second membrane remained wholly sterile, although where the original mem-

(1) Positive results obtained only after preliminary incubation of heated milk cultures.

brane was heated for the whole period of twenty minutes, the inoculated organisms persisted.

Further experiments were made with the same germ at temperatures ranging from 72 to 85° C.; and it was found that the organism retained its vitality when exposed for ten minutes at 82° C., while it was destroyed in the deeper layers of the milk at 76°, but not at 72° C.

B. — *Tests with Bacillus prodigiosus.*

The results which were obtained with this saprophytic organism having a high thermal death point, were still further substantiated by a series of tests upon another saprophyte. For this purpose *Bacillus prodigiosus* was chosen, as this well-known chromegenic form could be easily recognized.

Open vessels were filled with raw milk, as before, and after the temperature of the same had been raised to the proper point, a culture of this organism was added. The milk was then divided and one portion kept in a state of constant agitation by means of a mechanically operated stirrer, while the other was heated for varying periods of time without any agitation. Samples of milk as well as the surface pellicles were added to bouillon and allowed to incubate for 24 hours or so before plate cultures were made. With this preliminary incubation growth was observed in many cases where direct cultures failed.

The following table shows the results which were obtained at 60° C. in a series of exposures up to 20 minutes.

Period of exposure (minutes).

	0	5	10	13	16	20
Agitated no membrane	+	+	+	—	—	—
Quiescent membrane	+	+	+	+	+	+

In this test the inoculated organism retained its vitality in the agitated cultures for the usual length of time, viz., 10 min. at 60° C., but where the conditions permitted the formation of the surface pellicle, the organism could be detected even after an exposure twice as long. A number of other similar experiments were made where the time period was varied. In the agitated series, no evidence of *Bacillus prodigiosus* could be detected in samples of milk exposed for more than 8-10 minutes, while in the membrane series, the organism were tradily demonstrated when heated for 30, 60 and 90 minutes. The exposures were not continued for a longer period than this so that it is impossible to say just how

long the organism would retain its vitality, but even under the conditions, the presence of a membrane affords such a degree of resistance than a exposure nine times as long fails to destroy the organism.

Cause of increased resistance in membrane.

Two possible explanations might be advanced as explanatory of this phenomenon :—

1° A diminution in temperature at the very surface of the membrane;
2° Protection afforded by the nature of the membrane itself.

As evaporation is constantly taking place at the surface, it is quite possible that the temperature may be lowered sufficiently so as to fall below the thermal death point of the bacteria tested. Careful thermometric observations failed to reveal any material diminution in temperature where the bulb of the thermometer was immersed, but the influence of this factor was eliminated as follows :—

A sample of milk to which the above mentioned resistant coccus was added, was heated for 10 minutes at 76° C. The membrane which formed was removed and submerged in water at the same temperature. The difference in specific gravity caused the membrane to sink. In this water bath the membrane was heated for 8 minutes longer under conditions which precluded evaporation. Cultures made from membranes so treated showed copious growth, although the number of organisms found were less than in membranes which were developed on the surface of the milk.

This test effectually excludes the first hypothesis as an explanation of the increased resistance. We have endeavoured in a number of ways to produce an artificial membrane that would be permeable to water, which when infected, would give conditions comparable to those that are found in this " surface scaldedlayer ", but so far the results have been unsatisfactory. There can be no doubt, however, but that the formation of such membranes permits of the retention of the vitality of bacteria for greatly increased periods of exposure.

The practical importance of this in the commercial pasteurization of milk is at once evident and indicates that the process should be carried out in types of apparatus which do not permit the milk to be exposed to the air where this protecting membrane will be produced.

RÉSUMÉ.

In the proper pasteurization of milk, it is quite desirable that the temperature used should be as low as is consistent with efficient results. In order not to alter materially the physical properties of milk and cream, the heating temperature should be below that at which the fat-globule clusters are broken down, as this change retards the creaming of milk and lessens the consistency of cream. Where the period of exposure is for any considerable time, as is the case where milk is heated in any intermittent type of pasteurizing apparatus, 60° C. represents the maximum temperature which can be used with safety. At this temperature it is possible to thoroughly destroy the germs of tuberculosis, typhoid fever, diphtheria, and the like, without in any material way altering the flavor or appearance of milk or cream.

It has been determined, however, that the conditions under which the heating is performed exert a profound effect upon the vitality of the bacteria in the milk, whether they are pathogenic or not. Wherever milk is heated under conditions which permit the formation of the membrane, which appears on the surface of the milk, bacteria of various kinds are found to be able to retain their vitality for greatly increased periods of time. Such pellicles or membranes are formed with great ease on milk when it is exposed in a quiescent condition, especially in contact with the air. Experiments were made with a number of different strains of bovine tubercle bacilli, and it was found when the milk was agitated, even though exposed to the air, that fifteen minutes sufficed to destroy the tubercle organism in every case, while in the same milk pasteurized in an open bottle, but under conditions which permitted the formation of the scalded layer, the vitality of this organism was increased several fold.

Further experiments were made with two saprophytic organisms, one, *Bacillus prodigiosus*, the other an exceedingly resistant milk coccus which had a thermal death point of 96° C. With these organisms consistent results were secured, which indicated that the membrane itself afforded a great protection to any bacteria which might be enveloped in the same.

These experimental results show the necessity of considering this factor in efficient pasteurization. They indicate the inadequacy of the old method of household pasteurization in which the milk was merely heated without any care as to whether this surface membrane formed or

not. Where milk or cream is heated under conditions which do not permit the formation of this scalded layer, a temperature of 60° C. maintained for a period of 15 min. will result in the destruction of all non-spore-bearing pathogenic bacteria, and the efficient pasteurization of the product will be accomplished, without any material alteration of the physical properties of the milk.

HYGIÈNE.

DEUXIÈME SECTION.

HYGIÈNE ALIMENTAIRE : SCIENCES CHIMIQUES ET VÉTÉRINAIRES APPLIQUÉES A L'HYGIÈNE.

Quatrième question. — *Pasteurisation du lait : conditions à observer et procédés techniques à adopter pour détruire les microbes pathogènes du lait, sans compromettre la qualité et la valeur des produits.*

Rapport présenté par le Professeur Dr STORCH,
Professeur à l'École royale de médecine vétérinaire et d'agronomie de Copenhague.

La pasteurisation employée dans les laiteries de Danemark.

Le mouvement coopératif dans l'industrie laitière date, en Danemark, de l'année 1882. La plupart des laiteries coopératives étaient organisées de telle façon, qu'en tous cas la majeure partie du lait écrémé était remise après l'écrémage aux fournisseurs. Il arrivait cependant bien souvent que le lait écrémé n'était plus en bon état au moment où les fournisseurs le recevaient de la laiterie.

Pour remédier à ce mal, M. N. Fjord, directeur du laboratoire d'expériences agronomiques de l'Institut royal d'agriculture et de médecine vétérinaire à Copenhague, commença, en 1884, une série d'expériences pour examiner s'il était possible, par un chauffage, de maintenir le lait écrémé en bon état.

M. Fjord en arriva à constater que, si le lait était convenablement frais avant le chauffage, on pourrait, par un chauffage de 70 à 75° et un refroidissement consécutif de 15 à 20°, obtenir que le lait se maintînt en bon état, et même à un degré tel, qu'après trente-six heures, il pouvait être porté à l'ébullition sans se coaguler.

Comme ces résultats seraient presque sans importance si on ne pouvait établir le chauffage d'une manière facile et pratique, M. Fjord fut amené à construire son appareil à pasteuriser. Cet appareil était alimenté par la vapeur d'eau et il effectuait une pasteurisation continuelle.

Les laiteries coopératives ne tardèrent pas à adopter ces appareils à pasteuriser, qui, pendant des années, leur ont rendu des services pour la pasteurisation du *lait écrémé*.

La pasteurisation *de la crème* fut pratiquée pour la première fois à l'automne de 1888. Dans la laiterie de la grande ferme de Duelund, à Jutland, on avait observé que le lait, jusqu'alors bon, était attaqué par une maladie, dont l'effet était que, quelques heures après la traite, il prenait un goût un peu douceâtre et une odeur putride, fortement désagréables.

Le beurre qu'avait jusqu'alors fourni la laiterie, avait été de première qualité, mais après que la dite maladie eut fait son entrée, il s'était bien altéré et il ne se conservait pas.

Tous les efforts possibles furent faits et tous les remèdes connus à cette époque-là furent essayés, mais en vain ; la maladie persistait et la qualité du beurre ne se laissait pas améliorer.

Le propriétaire de Duelund sollicita le concours du laboratoire d'expériences en lui demandant de faire des investigations pour trouver la cause de la maladie du lait et pour y remédier.

M. Fjord, directeur du laboratoire, accepta d'autant plus volontiers cette charge, que plusieurs autres laiteries souffraient de maladies semblables à celle qui avait envahi la laiterie de Duelund. Ce fut M. T.-O. Jensen, à présent professeur à l'Institut royal d'agriculture et de médecine vétérinaire, qui fut chargé du travail. Il est arrivé à constater que la maladie du lait était due à l'action d'un *bacillus* (*bacillus lactis fœtidus*, Jensen).

Ce *bacillus* se trouvait extrêmement répandu partout dans la ferme (les étables, la laiterie et même l'eau des puits).

Le seul moyen possible de se débarrasser de cet hôte dangereux était de chauffer le lait à 65° pendant dix minutes ou à 70° pendant cinq minutes.

Des essais montrèrent que, si l'on portait la crème à une telle température avant que ce *bacillus* eût eu le temps de trop se multiplier, et si l'on pouvait empêcher le dit *bacillus* d'attaquer la crème après le chauffage, on était en état d'éviter l'altération du beurre et même d'en produire de qualité fort bonne.

Il fut reconnu que le moyen le plus sûr d'empêcher que le dit *bacillus* attaque la crème après le chauffage, était d'acidifier la crème, c'est-à-dire d'y ajouter une partie d'un bon babeurre provenant d'une laiterie qui produisait un bon beurre, ou d'y inoculer une culture pure de bactéries lactiques. Les cultures pures de bactéries lactiques étaient fournies par l'auteur de ce communiqué, et c'est la première fois que des cultures pures de bactéries lactiques furent employées dans la laiterie pratique.

Les résultats obtenus, aussi encourageants qu'ils fussent, n'étaient quand même pas de portée générale, et M. Fjord chargea son assistant, M. P. Lunde, de pousser plus loin les expériences pour examiner si on pouvait supprimer d'autres maladies que celle due au *bacillus lactis fœtidus*, et s'il était toujours possible de produire un bon beurre apprécié par les Anglais, même en portant la crème à une température de 65 à 70°.

Des essais dans ce but furent exécutés en 1888-1889, dans cinq laiteries différentes, dont une partie souffrait constamment ou périodiquement de différentes maladies du lait, et dont les autres produisaient d'habitude un beurre de bonne qualité.

Dans toutes ces laiteries, on divisa la crème en trois parties. Une partie ne fut pas chauffée, une partie fut portée à 65° pendant dix minutes et ensuite refroidie, la troisième partie fut traitée de la même manière; seulement, elle fut chauffée à 70° pendant cinq minutes. L'acidification, si on y eut recours, le barattage et tous les autres procédés de fabrication furent les mêmes pour les trois parties de crème.

Les différents échantillons de beurre provenant de ces essais furent envoyés au laboratoire d'expériences et soumis aux jugements d'experts, naturellement sans que ceux-ci eussent reçu les moindres indications quant au mode de production du beurre. Les résultats de ces essais furent les suivants :

Tous les essais montrèrent qu'une pasteurisation de la crème de 65 à 70°, loin de compromettre la qualité du beurre, l'améliorait considérablement, même dans les laiteries dont le lait était parfaitement bon et sain. L'effet de la pasteurisation fut naturellement le plus prononcé quand le lait souffrait d'une maladie quelconque.

L'amélioration fut aussi prononcée lorsqu'on fabriquait du beurre à l'aide d'une crème acidifiée, que lorsqu'on se servait d'une crème non acidifiée. Pour éviter le goût et l'odeur de cuit, il fut reconnu indispensable de refroidir la crème immédiatement après la pasteurisation.

Dans ces essais, on effectua la pasteurisation de la crème simplement en plongeant les bidons qui la contenaient dans de l'eau à la température désirée, laquelle était maintenue à l'aide de vapeur. Pour éviter que la crème se granule, on brassa tout le temps. Le chauffage fini, la crème fut refroidie en plongeant les bidons dans de l'eau glacée. Tout en brassant continuellement, on laissa les bidons dans l'eau glacée jusqu'à ce que la température fût tombée à 5 à 6°. Ce procédé est applicable dans les petites laiteries qui travaillent tout au plus 1,000 kilogrammes de lait par jour; mais, s'il s'agit de quantités plus élevées, il devient trop incommode et prend trop de temps.

M. Fjord, qui voyait clairement l'importance que pourrait avoir pour les laiteries la pasteurisation, pensait donc à établir la pasteurisation de la crème à l'aide de son appareil à pasteuriser mentionné plus haut. Comme, cependant, la plupart des laiteries pasteurisaient déjà le lait écrémé, M. Fjord s'est figuré qu'il serait bien plus pratique de réunir les deux pasteurisations en une, c'est-à-dire de pasteuriser le lait entier.

On ne savait cependant rien de la qualité du beurre provenant d'un lait pasteurisé; on devait, par conséquent, faire des essais pour savoir si le beurre est aussi bon quand on pasteurise le lait que quand on pasteurise la crème.

Dans ce but, les essais furent exécutés en 1889-1891 de la manière suivante :

Tout le lait fut mis dans un grand réservoir. Une partie fut conduite à un appareil à pasteuriser, où elle fut portée à la température voulue. De cet appareil, elle fut conduite à un appareil de refroidissement de Schmidt, puis refroidie à 5 à 6° et ensuite centrifugée. Une autre partie du même lait fut continuellement portée à 37°; après quoi, elle fut centrifugée. La crème de ce lait fut divisée en deux parties. La première partie fut pasteurisée et ensuite refroidie à 5 à 6°, l'autre partie fut immédiatement refroidie à 5 à 6°.

Ces trois parties de crème furent traitées absolument de la même manière et le beurre fut envoyé au laboratoire d'expériences, qui le fit juger par des experts.

Les résultats furent les suivants :

1° La qualité du beurre fut sensiblement améliorée, non seulement par la pasteurisation de la crème, mais aussi par la pasteurisation du lait entier. Le beurre provenant du lait pasteurisé fut en général un peu supérieur à celui provenant d'une crème pasteurisée;

2° Le beurre provenant d'un lait pasteurisé contient moins d'eau que celui provenant d'une crème pasteurisée et ce dernier encore moins que celui provenant d'une crème non pasteurisée :

	Eau.
Beurre provenant de crème non pasteurisée. . . .	14.35 p. c.
— — — pasteurisée	13.74 —
— — de lait pasteurisé	12.88 —

3° La pasteurisation du lait amena une augmentation de la graisse du babeurre, tandis que celle de la crème n'en amena pas:

	Graisse du babeurre.
Le lait pasteurisé	0.55 p. c.
La crème pasteurisée	0.37 —
— non pasteurisée.	0.33 —

4° La pasteurisation du lait eut pour effet que l'écrémage se fit plus facilement et plus complètement que si le lait eut été non pasteurisé.

Après qu'en 1891 le laboratoire eût publié ces résultats, quelques laiteries ne tardèrent pas à installer la pasteurisation, mais jusqu'au printemps de 1892, il n'y en eut qu'un nombre bien restreint qui commencèrent la pasteurisation de la crème. Cependant, à partir de ce moment, le mouvement se répandit à un degré tel, qu'après les cinq à six années suivantes on en était arrivé au point que presque toutes les laiteries pasteurisaient la crème.

Vu les résultats des expériences résumées plus haut, on aurait dû croire que les laiteries auraient préféré pasteuriser le lait entier au lieu de pasteuriser la crème et le lait écrémé à part.

Cependant, ce ne fut pas le cas, et voici pourquoi.

Si les laiteries pasteurisaient le lait entier, elles ne pouvaient fabriquer du fromage; par conséquent, elles préféraient pasteuriser la crème et la partie du lait écrémé qui était destinée à être remise aux fournisseurs et fabriquer du fromage à l'aide du reste.

La pasteurisation du lait entier amènerait une petite diminution du rendement en beurre (voir plus haut : moins d'eau, trop de graisse dans le babeurre).

Si l'on devait pasteuriser le lait entier, il faudrait surveiller la pasteurisation très soigneusement, pour que la crème ne prenne pas de goût de cuit, ce qui compromettrait la qualité du beurre, tandis que la pasteurisation du lait écrémé ne doit pas être surveillée aussi soigneusement, puisque les fournisseurs s'en servent presque exclusivement comme nourriture pour les veaux et les porcs, auxquels un goût de cuit ne nuit pas.

Enfin, le lait pasteurisé laisserait dans les centrifuges bien plus de boue que le lait non pasteurisé. Le nettoyage des centrifuges serait ainsi plus difficile, si on centrifugeait le lait après être pasteurisé.

Au point de vue théorique, il revient au même que les laiteries pasteurisent le lait entier ou la crème et le lait écrémé à part; le fait est que, vers 1898, la pasteurisation de la crème était devenue presque générale et les progrès de la qualité du beurre furent remarquables.

Le laboratoire d'expériences possède un moyen excellent d'observer les progrès faits, à savoir les expositions de beurre.

La plupart des laiteries danoises prennent part à ces expositions, qui ont lieu tous les quinze jours. Chaque exposition embrasse environ cent échantillons de beurre, de sorte que chaque laiterie prend part généralement à trois expositions par an. Pour éviter que les laiteries se pré-

parent spécialement pour la fabrication du beurre destiné à être exposé, on s'arrange de telle sorte que les laiteries envoient leurs échantillons de beurre le jour même où elles ont reçu l'ordre de les envoyer. Le beurre exposé est soumis au jugement d'experts, naturellement sans que ceux-ci sachent le nom des laiteries.

On voit ainsi que les jugements de ces experts permettent de suivre de près les progrès de la qualité du beurre. Ces jugements nous montrent des progrès très prononcés, surtout pour les laiteries qui avaient souffert d'invasions microbiennes.

En même temps que le beurre est soumis au jugement des experts, le laboratoire d'expériences en fait faire des analyses chimiques différentes, entre autres aussi au point de vue de la teneur en eau.

Vu les résultats des analyses faites à l'occasion des expériences de 1889-1891, on aurait dû croire que le beurre aurait accusé une proportion plus faible d'eau, après que la pasteurisation fut devenue générale. Cependant, les analyses des expositions nous montrent que tel n'a pas été le cas. L'explication se trouve dans le fait suivant : une diminution de la teneur en eau entraînerait une diminution du rendement en beurre; les laiteries se sont évidemment donné de la peine pour éviter cette diminution en eau, et elles y sont arrivées en modifiant les températures et les durées de l'acidification, du barattage et du pétrissage, de sorte qu'elles ont obtenu même une petite augmentation de la teneur en eau.

Dans les essais exécutés au laboratoire d'expériences, les températures de pasteurisation avaient été de 65 à 70°. Comme, dans la laiterie pratique, on avait vu les progrès dus à une pasteurisation à ces degrés, on se demandait tout naturellement si les progrès ne seraient même pas plus considérables, en exécutant la pasteurisation à des degrés encore plus élevés. On voit, en effet, se produire une tendance à une faible élévation de la température de pasteurisation.

Cependant, à cette époque, on avait commencé à discuter la possibilité de se servir de la pasteurisation comme moyen de lutter contre la tuberculose. On songeait à défendre aux laiteries de remettre aux fournisseurs comme nourriture pour le bétail du lait écrémé et du babeurre, sans que ces produits soient pasteurisés. Par ce moyen, on espérait empêcher que la tuberculose se répandît parmi les veaux et les porcs.

Cependant, si cette idée devait être réalisée, il fallait pousser la température de la pasteurisation jusqu'à 85°. M. le professeur B. Bang avait en effet constaté qu'une température de 85°, appliquée momentanément, était nécessaire pour tuer sûrement les bactéries de la tuberculose dans le lait.

La tendance, certainement, avait été d'élever la température de la pasteurisation, mais on se demandait si une température de 85° ne serait pas trop élevée pour ne pas compromettre la qualité du beurre. Cependant, comme la possibilité d'une lutte efficace contre la tuberculose dépendait de cette condition, le laboratoire d'expériences se décida à faire des essais pour trancher la question de savoir si une pasteurisation à 85° aurait sur le beurre une influence autre qu'une pasteurisation à 65 ou 70°.

Des expériences, à cet effet, furent instituées dans quatre laiteries pendant les années 1897-1898. Les récoltes journalières de crème furent divisées en deux parties. Une de ces parties fut pasteurisée à 75°, l'autre à une température plus haute (80, 85 ou 90°). On pasteurisait tantôt à température basse d'abord, puis à température plus haute, tantôt inversement. Les variations de température furent obtenues simplement en amenant plus ou moins de vapeur dans les appareils.

Les opérations suivantes, c'est-à-dire, l'acidification, le barattage et le pétrissage, furent exécutées exactement de la même manière pour ces deux parties de crème. Du beurre en provenant, 16 kilogrammes furent envoyés au laboratoire d'expériences et soumis aux jugements d'experts. Comme on le voit, les températures de pasteurisation constituant les seules différences entre ces échantillons de beurre, les jugements des experts devaient signaler l'influence qu'avait eue sur le beurre la température de la pasteurisation.

Tous les échantillons furent jugés deux fois à quatorze jours d'intervalle, ceci pour obtenir des renseignements relatifs à la faculté du beurre de se conserver.

Les résultats de ces essais furent les suivants :

1° La pasteurisation de la crème à 85 au lieu de 75° n'a apporté aucune altération dans la qualité du beurre ;

2° Le beurre provenant d'une crème pasteurisée de 80 à 90° se conservait en général mieux que le beurre provenant d'une crème pasteurisée seulement à 75° ;

3° Pour ne pas altérer la qualité du beurre, il était absolument nécessaire, après la pasteurisation, d'abaisser la température de la crème et de le faire aussi vite et aussi énergiquement que possible. Plus basse était la température à laquelle on poussait le refroidissement et plus rapide était ce dernier, meilleurs en étaient les résultats.

Dans le tableau suivant se trouvent les moyennes des résultats des trois séries d'expériences. La qualité du beurre est indiquée en valeurs relatives, calculées d'après les chiffres que les échantillons ont obtenus

dans les expertises. La qualité du beurre provenant de crème pasteurisée à 75° est regardée comme normale et indiquée respectivement par n, n_1, n_2. Selon que le beurre provenant de crème pasteurisée à 85 ou 90° a été égal, supérieur ou inférieur au beurre provenant de crème pasteurisée à 75°, c'est indiqué par n ou $n \pm$ un nombre exprimant la différence.

NOMBRE D'ESSAIS.	QUALITÉ DU BEURRE					
	FRAIS			AGÉ DE 14 JOURS		
	chauffé à 75°.	chauffé à 85°.	chauffé à 90°.	chauffé à 75°.	chauffé à 85°.	chauffé à 90°.
9 essais dans 2 laiteries	n	$n + 0.4$	$n + 0.4$	$n - 2.4$	$n - 0.9$	$n - 1.0$
19 — 4 —	n_1	"	$n_1 + 0.2$	$n_1 - 2.0$	"	$n_1 - 1.3$
21 — 4 —	n_2	$n_2 + 0.4$	"	$n_2 - 2.8$	$n_2 - 1.5$	"

Comme d'habitude, le laboratoire a fait faire des analyses de tout le beurre fabriqué à l'occasion des essais. Dans le tableau suivant, on voit les moyennes de toutes les analyses.

DEGRÉS DE PASTEURISATION.	GRAISSE DU BABEURRE.	EAU DANS LE BEURRE.
70°	0.27 p. c.	14.13 p. c.
85°	0.27 —	14 16 —
90°	0.27 —	14.16 —

On voit que seule la proportion d'eau a subi des changements, mais ceux-ci ont été très faibles.

Bien que ces essais n'aient été terminés qu'à l'automne de 1898, le laboratoire d'expériences avait déjà, au printemps de la même année, acquis tant de certitude, qu'il pouvait affirmer vis-à-vis du gouvernement qu'une pasteurisation à 85° ne compromettrait pas la qualité du beurre, et que par conséquent il n'y avait, à ce point de vue, pas de raison pour ne pas rendre obligatoire aux laiteries une pasteurisation à 85°. Une pasteurisation du lait écrémé à 85° n'offrait pas d'inconvénients puisqu'il n'y aurait que le lait écrémé destiné à nourrir le bétail, qui devrait supporter un tel chauffage.

Les résultats d'une loi qui ordonne une pasteurisation à 85° au moins, seraient cependant tout à fait illusoires si l'on n'était pas en état d'en surveiller l'application. Aussi, le ministère de l'agriculture fit-il demander au laboratoire d'expériences s'il était possible de constater si le lait

avait été chauffé à 85° ou non. Ce fut l'auteur de ce communiqué qui se chargea d'essayer de résoudre cette question.

M. le professeur Babcoch avait déjà, longtemps avant, montré que le lait était pourvu de la faculté de décomposer le peroxyde d'hydrogène (H_2O_2), mais que cette faculté lui était ôtée par une ébullition.

L'auteur se proposa d'étudier d'un peu plus près l'influence qu'avait une *pasteurisation* sur cette faculté active du lait. Par ses essais, l'auteur arriva à constater que ce n'était pas seulement le lait, mais aussi la crème, le beurre, le babeurre, le fromage et le petit-lait qui possèdaient cette faculté active; mais d'autre part, tous ces produits perdaient la dite faculté, si, préalablement, on avait porté le lait à 80° C. Le résultat était le même, si le lait avait été porté à cette température à l'aide des appareils à pasteuriser de la laiterie pratique, dans lesquels cette température n'est maintenue que momentanément.

L'auteur arriva à constater que cette faculté active n'était liée ni à la caséine, ni aux globules du lait, ni non plus, comme le professeur Babcoch semble le prétendre, à la fibrine du lait.

L'auteur constata, en effet, que toute la faculté active reste dans le sérum du lait, dans lequel toutes les substances albuminoïdes ont été précipitées à l'aide de sulfate d'ammonium. Les précipités bien lavés étaient entièrement dépourvus de la dite faculté.

Pour pouvoir profiter de cette faculté du lait, il était naturellement nécessaire d'avoir un moyen de constater la mise en liberté d'oxygène par la décomposition du H_2O_2. L'iodure de potassium avec de l'amidon comme indicateur donnait de fort bons résultats, seulement l'iodure de potassium a le défaut qu'en solution aqueuse il donne très facilement naissance à de l'iode libre. Cet iode se laisse naturellement de nouveau fixer à l'aide d'un peu d'hyposulfite de soude, mais il n'en faut ajouter ici ni trop ni trop peu, de sorte que l'auteur a cru qu'on ne devait pas recommander ce moyen à la laiterie pratique.

Parmi les autres corps facilement oxydables, l'auteur a donné la préférence au paraphénylènediamine.

Le paraphénylènediamine employé avec le H_2O_2 donne au petit-lait cru une coloration brun violacé intense; au lait et aux autres produits laitiers il donne une coloration indigo foncé.

Une solution aqueuse contenant 0.15 p. c. de H_2O_2 et une solution également aqueuse contenant 2 p. c. de paraphénylènediamine se sont montrées les plus convenables. Elles se maintiennent en bon état, même après des mois, et ce sont des réactifs peu coûteux.

Enfin, l'auteur a constaté que le paraphénylènediamine constitue un réactif tellement sensible, qu'il serait facile d'obtenir la réaction si seule-

ment 1 p. c. du lait n'avait été chauffé qu'à 75°, pendant que tout le reste avait été chauffé jusqu'à 80°. Si un dixième du lait n'avait été chauffé que jusqu'à 78° et tout le reste à 80°, le paraphénylènediamine donnerait encore la coloration bleue.

Il paraît peut-être singulier qu'à l'aide d'un corps qui ne réagit plus quand le lait à été chauffé à 80° on puisse être en état de s'assurer que le lait a été chauffé jusqu'à 85°. On en trouvera l'explication dans les circonstances pratiques.

Vu l'emploi multiple de la vapeur dans les laiteries, on ne peut, pendant tout le temps que prend la pasteurisation des quantités souvent bien considérables de crème et de lait écrémé, maintenir à une pression constante le courant de vapeur qui est conduit aux appareils à pasteuriser. Aussi, la température de ces appareils est souvent soumise à des variations assez prononcées. On a vu combien peu il faut pour que le lait réagisse sur le paraphénylènediamine, et pour être sûres, les laiteries préfèrent pasteuriser à une température de 85 à 90°, au lieu de 85°, comme le prescrit la loi; car, en ce cas, elles savent que les variations de la température ne peuvent être assez fortes pour faire réagir le lait.

Le moyen qui rendait possible, par une voie simple, pratique et pas coûteuse, de distinguer le lait porté à 85° du lait porté à une température plus basse, était ainsi trouvé. Il avait fait disparaître la dernière objection contre une loi qui rendait obligatoire la pasteurisation à 85° de tous les produits que livraient les laiteries et qui étaient destinés à servir de nourriture au bétail.

Cette loi fut effectivement promulguée le 26 mars 1898.

C'est, en effet, à cette loi que le Danemark doit d'être arrivé si loin dans la lutte contre la tuberculose; c'est grâce à cette loi que la pasteurisation a été établie d'une manière si soignée, et c'est principalement à cette pasteurisation que l'on doit l'homogénéité du beurre danois.

La loi du 26 mars a cependant un défaut : elle ne prend pas de mesures contre le petit-lait cru.

On n'avait pu obtenir une pasteurisation du petit-lait en pasteurisant le lait, car à l'aide d'un lait pasteurisé on est pas en état de produire un bon fromage. D'autre part, le gouvernement ne voulait pas rendre obligatoire la pasteurisation du petit-lait lui-même, parce que cette opération ne pourrait être effectuée dans les appareils à pasteuriser.

Le chauffage du petit-lait aurait dû être exécuté ou sur feu nu ou à l'aide de vapeur, et un tel procédé parut au gouvernement trop compliqué pour être rendu obligatoire; par conséquent, on préféra ne pas prendre de décision relative au petit-lait.

Pendant ces derniers temps se sont ouvertes des perspectives per-

mettant d'espérer que ladite lacune de la loi sera remplie. Il paraît, en effet, que le Norvégien Olav Johan Olsen a réussi à produire des cultures pures (*Osteyjar*) à l'aide desquelles il sera possible de faire un bon fromage en se servant d'un lait pasteurisé.

Si les essais déjà faits tiennent ce qu'ils paraissent promettre, de telle sorte que la fabrication de fromage à l'aide de lait pasteurisé devienne une pratique commune, on sera à même de défendre aux laiteries de livrer à l'état non pasteurisé n'importe lesquels de leurs produits destinés à nourrir du bétail.

Il reste encore à mentionner les appareils à pasteuriser.

L'appareil inventé par M. Fjord était composé d'une chauffe, c'est-à-dire d'un récipient cylindrique en cuivre étamé. Dans le récipient se trouvait un agitateur en forme de cadre, et autour du récipient se trouvait un espace bien isolé extérieurement, dans lequel circulait la vapeur. Celle-ci entrait par en haut et, après s'être condensée, elle quittait l'appareil par en bas, par un tuyau muni d'un siphon. Le lait entrant par en bas était mis en mouvement rotatoire par l'agitateur, il s'échauffait et il quittait l'appareil par en haut.

Presque toutes les laiteries s'étaient procuré de tels appareils, qui étaient indiqués pour effectuer la pasteurisation à 85° ordonnée par la loi.

Il a été cependant vite démontré qu'il était bien difficile de se servir de ces appareils si on devait porter à 85° de grandes quantités de lait aussi rapidement qu'elles sortent des centrifuges, et telle était l'exigence de la laiterie pratique. En faisant entrer dans les appareils assez de vapeur on pouvait bien faire monter la température jusqu'à 85°, mais il était très difficile de l'y maintenir, et une fois tombée, elle prenait assez de temps pour regagner les 85°, de sorte que des quantités considérables de lait pouvaient passer dans les appareils sans être portées à 85°.

Le laboratoire d'expériences se décida à faire des essais avec l'appareil, notamment aussi, pour examiner quel était son rendement maximum.

Par ces essais il a été reconnu que le rendement était bien trop petit, si on tenait compte de la surface de chauffe et de la vapeur employée. Il devait ainsi y avoir des circonstances qui entravaient la pénétration de la chaleur. Par des essais on arriva à connaître ces circonstances entravantes et à les écarter en apportant aux appareils les perfectionnements suivants :

1° On souda sur la surface extérieure de la chauffe, dans l'espace où circule la vapeur, des anneaux concentriques saillants en forme d'auvents (anneaux d'égouttement) et destinés à recueillir et faire dégoutter l'eau formée par la condensation de la vapeur entre les anneaux sur la surface

de chauffe; car cette eau, se déposant en couche le long de la surface de chauffe et étant mauvaise conductrice, opposerait une résistance et affaiblirait la pénétration de la chaleur dans le lait qui se trouve à l'intérieur de l'appareil;

2° Sur l'agitateur, qui intérieurement imprime au lait un mouvement de rotation pour activer son contact avec la surface de chauffe, on apposa quelques plaques horizontales pour empêcher le lait de prendre un mouvement vertical dans l'appareil, ce qui donnerait à toutes les parties du lait la même température, d'où il résulterait une trop petite différence entre la température de la vapeur et celle du lait, ce qui, à son tour, empêcherait la chaleur de pénétrer assez vite à travers la paroi;

3° Sur un évasement du tuyau servant d'écoulement à l'eau de condensation, on apposa un robinet destiné à laisser échapper l'air qui entre dans l'appareil avec la vapeur et qui diminue sensiblement le rendement de l'appareil. Comme il y a au-dessus du robinet une petite pression de vapeur et au-dessous une petite pression de l'eau, à cause du niveau de l'eau de condensation dans le siphon, l'air nuisible s'échappera régulièrement par le robinet. Ce perfectionnement réalisé, on a obtenu d'autre part que les variations auxquelles est soumise la température de l'appareil sont devenues bien plus faibles.

Les plaques apposées sur l'agitateur ont, en outre, pour effet de faire disparaître l'écume du lait qui s'est formée dans les centrifuges et qui est souvent très gênante dans les laiteries. En passant sur les bords des plaques, l'écume est en effet exposée à une force centrifuge assez grande pour qu'elle se résolve en lait et en air. Ce dernier s'amasse alors dans la cavité formée au milieu de l'appareil par la rotation du lait, et peut s'échapper par de petits trous pratiqués près du milieu des plaques.

Par ces perfectionnements, l'appareil a presque atteint la limite possible de rendement.

La surface de chauffe ayant environ 10,000 centimètres carrés, l'appareil peut porter par heure 4,000 à 5,000 kilogrammes de lait de 40 à 85°.

Ces appareils perfectionnés sont fournis par plusieurs fabricants danois et ils sont introduits dans un nombre de laiteries toujours croissant.

Des renseignements plus détaillés sur tous les essais mentionnés dans ce communiqué, se trouvent dans les rapports suivants, publiés par le laboratoire d'expériences :

1. 2e rapport (1884). — *a*) Alimentation des veaux et cochons avec du lait écrémé par les centrifuges; *b*) conservation du lait écrémé au

moyen du centrifuge et du lait écrémé autrement; *c*) augmentation, par le chauffage, de la conservation du lait écrémé au centrifuge.

2. 18e rapport (1890). — Quelques recherches sur l'acidification de la crème.
3. 22e rapport (1891). — Expériences de pasteurisation : *a*) étude bactériologique de certaines défectuosités du lait et du beurre; *b*) expériences de pasteurisation du lait et de la crème et emploi d'un bon ferment pour combattre différents défauts du lait et du beurre; *c*) expériences de conservation avec le lait pasteurisé.
4. 33e rapport (1895). — Deuxième rapport général sur les expositions de beurre.
5. 35e rapport (1895). — Expériences avec un appareil à pasteuriser automatique.
6. 40e rapport. — Épreuve chimique pour déterminer si le lait ou la crème a été chauffé ou non à 80° au moins.
7. Rapport sur les expositions de beurre pendant l'année 1898. (Essais sur la pasteurisation de la crème à 80° au moins, en 1898.)
8. 43e rapport (1899). — Expériences faites avec les appareils à pasteuriser.
9. 47e rapport (1900). — Expériences faites avec les appareils à pasteuriser (suite du 43e rapport).

P.W. — 10262.

HYGIÈNE.

DEUXIÈME SECTION.

HYGIÈNE ALIMENTAIRE : SCIENCES CHIMIQUES ET VÉTÉRINAIRES APPLIQUÉES A L'HYGIÈNE.

Quatrième question. — *Pasteurisation du lait : conditions à observer et procédés techniques à adopter pour détruire les microbes pathogènes du lait, sans compromettre la qualité et la valeur des produits.*

Rapport présenté par M. le professeur Dr TJADEN,
Directeur à l'Institut de bactériologie de la ville de Brême.

Es ist eine durch die ärztliche Erfahrung und durch experimentelle Untersuchungen erhärtete Thatsache, dass die Milch unter Umständen die Trägerin und Verbreiterin der Keime ansteckender Krankheiten sein kann und vielfach gewesen ist. Wenngleich diese Thatsache, ganz allgemein genommen, auch zu Recht besteht, so sind damit zahlenmässige, greifbare Unterlagen für die Rolle, welche die Milch bei der Verbreitung der einzelnen Krankheiten spielt, nicht gegeben. So sind wir über die Bedeutung der Milch für den Ausbruch von Scharlach, Diphterie und Typhus *abdominalis* blos durch epidemiologische Thatsachen orientirt, die immer nur einen, wenn auch weitgehenden Wahrscheinlichkeitsbeweis zulassen. Die Auffindung der Krankheitserreger selbst in dem Infektionsträger ist deshalb kaum zu erwarten, weil die Milch bei den erwähnten Krankheiten erst sekundär mit den Krankheitskeimen beladen wird, da die Thiere selbst unempfänglich zu sein scheinen und weil von dem Infektionsstoffe nach Ablauf der Inkubationszeit nichts mehr vorhanden zu sein pflegt. Aehnlich liegen die Verhältnisse bei der Schweineseuche und der Schweinepest. Anders dagegen bei der Tuberkulose und bei den durch Streptococcen hervorgerufenen Krankheiten. Hier ist die Krankheitsursache direkt in der Milch nachweisbar, weil sie aus dem die Milch produzirenden Thiere selbst stammt. Hier handelt es sich nicht um gelegentliche Beladung der Milch mit Krank-

heitsstoffen, sondern um eine mehr oder weniger lange Zeit andauernde, die eine Feststellung des Infectionsmodus in manchen Fällen selbst dann noch gestattet, wenn von dem bei dem erkrankten Menschen oder Thier zur Aufnahme gelangten Material nichts mehr vorhanden ist. Auch bei der Maul- und Klauenseuche vermögen wir experimentell den Beweis zu erbringen, dass die Milch erkrankter Thiere für gesunde infektiös ist. Est is ein Leichtes, durch intravenöse Injektion oder durch Vereibung auf die Maulschleimhaut und selbst durch einfache Verfütterung solcher Milch, Rinder und Schweine krank zu machen.

Epidemiologische Erfahrungen und experimentelle Feststellungen nöthigen uns, in der rohen Milch einen Stoff zu sehen, der an der Verbreitung ansteckender Krankheiten mit betheiligt ist. Wenngleich wir für die Grösse dieser Betheiligung zahlenmässige Belege nicht beizubringen vermögen, so verlangt doch die Thatsache selbst, Vorbeugungsmassregeln zu ergreifen und zwar um so mehr als in den letzten Jahrzehnten die lokale Versorgung der einzelnen Familie mit Milch zu Gunsten der zentralisirten zurückgetreten ist. So lange der einzelne Milchproduzent nur seine eigene Familie oder eine beschränkte Anzahl benachbarter mit Milch versorgte, war die Bedeutung seiner etwa infizirten Milch für die Allgemeinheit eine relativ geringe. Sobald man aber anfing Zentralstellen zu bilden, in welchen die Milch einer grossen Anzahl von Produktionsstellen zusammengemischt und von denen sie wieder an die verschiedensten Familien abgegeben wird, war die Möglichkeit geschaffen von einer vielleicht kleinen infizirten Quelle aus ein weites Gebiet zu gefährden. Die vielfach erörterte Frage, ob die Molkereien durch das Vermischen der verschiedenen Milchmengen die etwaigen Infektionsgefahren verminderen, weil eine Verdünnung des Infektionsstoffes entstehe oder ob umgekehrt die Gefahr vergrössert werde, weil eine grössere Anzahl von Konsumenten mit dem wenn auch verdünnten Infektionsträger in Berührung kommen, lässt sich generell nicht entscheiden. Beides ist möglich, wenngleich das Letztere wohl das Häufigere sein dürfte. Handelt es sich um eine minimale Menge von Typhusbazillen, welche aus einer mit verunreinigtem Wasser gespülten Kanne in die Milch gelangte, so kann in grösseren Molkereien die Verdünnung eine so grosse werden, dass die Infektionsgefahr sich mindert. Voraussetzung ist dabei allerdings, dass die äusseren Umstände eine selbst vorübergehende Vermehrung der Krankheitskeime verhinderten. Hat man dagegen die Milch einer eutertuberkulösen Kuh vor sich, die in jedem Tropfen eine grosse Zahl von Tuberkelbazillen enthält, Fälle die ja bekanntlich gar nicht selten sind, so vermag die Milch einer solchen Kuh auch bei der Vermischung mit der von tausend Gesunden die

Gesammtmilch zu einer recht gefährlichen umzugestalten. Für die Praxis wird man gut thun, den Werth der Verdünnung nicht zu hoch anzuschlagen, sondern die Sammelmilch aus zahlreichen Produktionsstellen und von einer grossen Anzahl von Kühen als ein vorsichtig zu behandelndes Objekt anzusehen.

Unter diesen Verhältnissen ergibt es sich von selbst, dass die Forderung aufgestellt wurde, der Molkereimilch eine Behandlung angedeihen zu lassen, welche die etwa in ihr enthaltenen Keime ansteckender Krankheiten unschädlich macht. Chemische Mittel sind von vornherein auszuschliessen. Selbst das neuerdings bei der Trinkwasserreinigung mit so gutem Erfolge angewandte Ozon dürfte hier wegen des grossen Gehaltes der Milch an organischen Stoffen im Stiche lassen. Mit der Kälte kommt man ebenfalls nicht zum Ziele; sie ist wohl ein Konserwirungsmittel für die Milch, tötet aber die Bakterien nicht. Ob und wie weit die Elektrizität später einmal benutzt werden kann, bleibt abzuwarten. So ist man auf die Erhitzung angewiesen, deren keimvernichtende Kraft die tägliche Erfahrung immer von Neuem lehrt. Zahlreiche Forscher haben sich bemüht, seitdem die Bakteriologie ein exaktes Arbeiten möglich gemacht hat, die zu verwendende Erhitzungshöhe und Erhitzungsdauer zu ermitteln, welche eine Abtötung pathogener Keime in der Milch gewährleistet. Leider handelt es sich dabei fast ausschliesslich um Laboratoriumsversuche in kleinem Massstabe, deren Ergebnisse bei der Komplizirtheit der Verhältnisse verschieden ausfielen und ausfallen mussten. Der eine Forscher benutzte auf natürlichem Wege infizirte Milch, der andere setzte sterilisirter Milch Bakterienreinkulturen hinzu, ein dritter infizirte die Versuchsmilch mit Aufschwemmungen kranker Organe, kurz, das Ausgangsmaterial war ein sehr verschiedenes. Dazu kamen recht grosse Differenzen in der technischen Versuchsanordnung, d. h. in der Art und Weise, wie man die Wärme einwirken liess. Jeder der sich mit diesen Dingen experimentell beschäftigt hat, weiss wie schwierig es ist, selbst kleine Milchmengen in all ihren Theilen gleichmässig zu erhitzen und die Versuchsergebnisse mehrerer Tage sogar bei Verwendung gleichen Materiales und bei Benutzung derselben Apparate konform zu gestalten. Die durch die verschiedene Zusammensetzung der Milch bedingten Schwankung der Wärmekapazität derselben lassen sich eben nicht vollständig ausschalten. Trotzdem also die Laboratoriums-Versuchsergebnisse der einzelnen Forscher ziemlich weit auseinandergingen, übertrug man dieselben auf die Molkereien, obgleich hier die Erhitzung der Milch unter ganz andern Bedingungen vor sich geht, Bedingungen, die zutreffend in kleinem Massstabe in den Laboratorien kaum nachgemacht werden

können. *Es ist grundsätzlich zu fordern, dass etwaige Erhitzungsvorschriften für Molkereien nur auf Grund von Versuchen erlassen werden, welche mit Apparaten angestellt sind, die in der Praxis benutzt werden.* Laboratoriumsexperimente können in diesen Fragen wohl zur Ergänzung dienen, aber niemals die Versuche im Grossen ersetzen. Bei wirthschaftlich so einschneidenden Anordnungen, wie sie die Erhitzungsvorschriften bilden würden, dürfen die Mehrkosten zur Gewinnung einer sicher zutreffenden Grundlage für diese Vorschriften nicht gescheut werden.

Die einzelnen Verfahren, welche eingeschlagen werden um die Milch durch Erhitzung von pathogenen Keimen zu befreien, haben sich den jeweils bestehenden Verhältnissen anzupassen; sie haben sich auch nach den Zwecken zu richten, denen die erhitzte Milch dienen soll. In Molkereien, wo es darauf ankommt, die Milch möglichst rasch zu verarbeiten, weil ein Theil der Produkte von den wartenden Lieferanten wieder zurückgenommen werden muss, wird man von längerdauernder Erhitzung bei niederer Temperatur absehen und lieber grössere Wärmemengen verwenden, die nur kurze Zeit einzuwirken brauchen. Die Untersuchungen des kaiserlichen Gesundheitsamtes zu Berlin und der Molkereiversuchsstation zu Kiel haben gezeigt, dass eine ganz kurz dauernde Erhitzung der Milch auf 85° C. genügt, die praktisch wichtigen Krankheitskeime mit Sicherheit abzutödten. Bedingung ist dabei jedoch, dass mit geeigneten Apparaten gearbeitet wird, mit Apparaten, welche eine sichere Garantie geben, dass auch jedes einzelne Milchtheilchen auf die erforderliche Temperatur gebracht wird. Eine solche Sicherheit geben richtig konstruirte Erhitzer mit zwangsläufiger Führung, bei denen die Milch genöthigt ist in ganz dünner Schicht an den Heizflächen entlang zu strömen.

Bei dieser höchstens einige Minuten dauernden Erhitzung auf 85° sind die in der Milch vor sich gehenden Veränderungen gering, aber sie sind vorhanden. Geruch und Geschmack sind für sehr empfindliche Nasen und Zungen andere als bei der Rohmilch. Wenngleich diese Veränderungen vielfach nur wahrgenommen werden können, wenn man Gegenproben mit unerhitzter Milch vornimmt, so erschweren sie doch den direkten Verkauf der erhitzten Vollmilch an die Konsumenten.

Auch die in der Milch enthaltenen Eiweissstoffe, die fermentartigen Körper und die Salze gehen geringe Veränderungen ein, Momente die bei der Verdaulichkeit der Milch und bei der Käsebereitung in mehr oder weniger hohem Grade in die Wagschale fallen. Zwar haben die Untersuchungen der milchwirtschaftlichen Versuchsstationen Verfahren ergeben, bei denen es gelingt aus erhitzter Milch einwandsfreie Weich-

käsen herzustellen, welche in Nichts solchen aus roher Magermilch nachstehen, aber für die Fabrikation von Hartkäsen bietet die Erhitzung zur Zeit noch ein Hinderniss. In Betrieben, bei denen die Käserei eine grosse Rolle spielt, wird man daher das Material für diese unerhitzt lassen; man kann dies um so mehr, als die pathogenen Keime während der Reifung des Käses zu Grunde gehen. Das wichtigste Produkt der Milch, die Butter, wird durch eine im kontinuirlichen Betriebe erfolgende Erhitzung der Milch auf 85° nicht beeinflusst. Mag man die Vollmilch oder nur den Rahm allein erhitzen, die Verbutterungsfähigkeit leidet bei richtigem Vorgehen nicht. Das fertige Produkt nimmt nicht einen talgigen, eigenartigen Geschmack an, wie vielfach behauptet worden ist; zahlreiche vergleichende Untersuchungen haben im Gegentheil gezeigt, dass aus derselben Milch hergestellte Butterproben nicht zu unterscheiden waren, mochten sie nun aus Rohmilch oder erhitzter Milch gewonnen sein. Dabei bietet die aus letzterer hergestellte Butter für Produzenten und Händler den grossen Vortheil, dass sie haltbarer ist.

Die soeben kurz angedeuteten in der Milch vor sich gehenden Veränderungen stellen keine konstanten Werthe dar; sie schwanken innerhalb mehr oder weniger weiter Grenzen. Ein geschickter Betriebsleiter hat es bis zu einem gewissen Grade in der Hand, sie herabzudrücken und damit die erhitzte Milch der Rohmilch für manche Zwecke fast gleichwerthig zu machen. Die erste Bedingung ist, dass mit absolut sauberen Apparaten gearbeitet wird. Sämmtliche Flächen in den Erhitzern sind täglich zu reinigen, eine Forderung, die nicht allein aus hygienischen, sondern auch aus ökonomischen Gründen gerechfertigt ist. Die auf den Heizflächen kleben gebliebenen Milchschichten hindern einmal den Wärmeaustausch, dann gehen sie Geschmack- und Geruchsveränderungen ein, welche sich der vorbeiströmenden Milch mittheilen. Für die Technik erwächst damit die nicht leichte Aufgabe, die zwangsläufige Führung der Milch mit der leichten Reinigungsmöglichkeit sämmtlicher Apparatetheile in Einklang zu bringen, aber sie hat sich dieser Aufgabe gewachsen gezeigt. Die neueren Milcherhitzer genügen nach dieser Richtung allen Ansprüchen.

Sollen die in der Milch vor sich gehenden Veränderungen möglichst gering sein, so ist weiter dafür zu sorgen, dass die Erhitzung nicht sprungweise geschieht. Die zufliessende kalte Milch darf nicht sofort mit hocherhitzten Heizflächen in Berührung kommen; es müssen ihr im Gegentheil fortlaufend gleiche Wärmemengen zugeführt werden, bis die gewünschte Temperatur erreicht ist. Durch das Gegenstromsystem lässt sich zur Zeit diese Forderung leicht erfüllen. Derartige Apparate haben ausserdem noch den Vortheil, dass sie mit relativ geringen Mengen

Dampf arbeiten, weil die in der abfliessenden erhitzten Milch vorhandene Wärmemenge auf die in getrennten aber nebeneinanderliegenden Wegen zufliessende kalte Milch durch die dünnen trennenden Metallwände zum grossen Theile übertragen wird. So findet man jetzt Erhitzer in Gebrauch, bei denen die mit 15-20° C. zufliessende Milch ohne Dampf auf 60° gebracht wird; die weiteren 25° werden dann durch direkte Heizung erzielt und im Rückfluss kühlt sich die Milch in oder am Apparate wieder bis auf 40-45°, die für die Zentrifugirung günstige Temperatur ab.

Das Gegenstromsystem erleichtert auch die Durchführung der zur Herabsetzung der Milchveränderungen erforderlichen dritten Massnahme, der möglichst raschen tiefen Abkühlung. Es ist von vornherein ersichtlich, dass für die Veränderungen in der Milch nicht bloss die Wärmemengen in Frage kommen, welche auf der Höhe der Erhitzung einwirken, sondern auch diejenigen, welche sowohl im Anstieg wie im Abfall der Temperatur in der Nähe des Temperaturmaximums liegen. Da die Gegenstromerhitzer die Milch mit relativ niederer Temperatur entlassen, so ist die Tiefkühlung der Vollmilch bezw. des Rahms und der Magermilch unschwer zu erreichen. Ungünstig sind allerdings solche Betriebe daran, welche noch mit alten Systemen arbeiten und dabei über ungenügende Wasservorräthe verfügen; aber auch hier lässt sich durch Verwendung von Salzlösungen Manches erreichen.

Nach dem heutigen Stande unseres Wissens lässt sich also sagen : für die Abtödtung der in der Milch enthaltenen Keime genügt Erhitzung auf 85° im kontinuirlichen Betriebe; die Milch geht dabei geringe Veränderungen ein, jedoch sind diese bei geeignetem Verfahren nicht so eingreifend, dass die Verwerthung der erhitzten Milch wesentlich erschwert wird. Gesetzliche Bestimmungen, welche zum Zwecke der Seuchenbekämpfung den Molkereien die Erhitzung der Milch auf höhere Temperaturgrade vorschreiben, wie es z. B. in Deutschland bei der Maul- und Klauenseuche geschieht, sind daher nicht mehr gerechtfertigt. Andererseits ist es Aufgabe der Behörden, bei der Bekämpfung der Menschen- und Thierseuchen den in der Sammelmilch liegenden Gefahren durch allgemeine Normativbestimmungen für die Molkereien vorbeugend entgegenzutreten. Man kann diese jetzt umso eher in Angriff nehmen, als neuerdings Apparate konstruirt sind, welche die Dampfzufuhr zu den Erhitzern automatisch in zufriedenstellender Weise regeln und damit die Schwierigkeiten, die Milchtemperatur konstant und gleich zu halten, beseitigen.

Neben dem seither geschilderten Erhitzungsverfahren hat man unter solchen Verhältnissen, bei denen die Vollmilch nicht in ihre einzelnen

Bestandtheile zerlegt werden soll, sondern als solche zum direkten Verbrauch an die Bevölkerung wieder abgegeben wird, Methoden benutzt, welche die oben erwähnten Veränderungen in der Milch ausschliessen und doch eine Abtödtung der Keime ansteckender Krankheiten gewährleisten. Es lässt sich darüber streiten, ob die Vorliebe der Bevölkerung für den spezifischen Geruch und Geschmack der Rohmilch gerechtfertigt ist und ob sich nicht durch allmählige Erziehung hierin Wandel schaffen lässt; zur Zeit besteht diese Vorliebe jedenfalls, und die Betriebe, welche die Versorgung der Städte mit Milch sich zur Aufgabe gestellt haben, müssen damit rechnen. An Stelle der kurzdauernden Erhitzung auf hohe Temperaturgrade setzte man daher die langdauernde auf niedere, bei deren Verwendung die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Rohmilch nicht geändert werden.

Zahlreiche Untersuchungen haben gezeigt, dass bei einer Erwärmung der Milch auf 65-68° die ersten Umsetzungen einzutreten pflegen. Als obere Erhitzungsgrenze gilt in Folge dessen 65°; gewöhnlich bleibt man einige Grade darunter und lässt eine Temperatur von etwa 63° eine Stunde einwirken. Nach diesem Prinzipe arbeitet eine der grössten Molkereien Deutschlands und die von ihr versorgte Bevölkerung hat es nicht gemerkt, dass sie nicht rohe, sondern erhitzte Milch verbrauchte. Soweit die Untersuchungsergebnisse vorliegen, genügt eine derartige einstündige Erhitzung auf 63-65° auch vollständig zur Beseitigung der Infektiosität der Milch. Das Verfahren würde ein ideales zu nennen sein, wenn seiner Durchführung nicht grosse Schwierigkeiten entgegenständen. Um eine gleichmässige Temperatur zu bekommen, muss die Milch zunächst durch einen kontinuirlich arbeitenden Erhitzer geschickt werden; dann gelangt sie in grosse mehrere Tausend Liter fassende doppelwandige Bottiche aus Wänden von schlecht leitendem Material, in welchen sie ihre Dauererwärmung erfährt. Diese wird gewährleistet durch die Grösse der Milchmengen, welche bei ihrer relativ kleinen Oberfläche in der schlecht leitenden Umgebung die einmal angenommene Temperatur festhalten und durch Zufuhr geringer Dampfmengen zu den innerhalb der doppelten Wände sich befindenden erwärmten Wassermassen. Zur Verhinderung der Aufrahmung wird die Milch dabei in langsamer aber ständiger Bewegung erhalten. Das Verfahren beansprucht also mehr Platz, mehr Dampf und vor Allem mehr Zeit. Während bei den im kontinuirlichen Betriebe arbeitenden Molkereien Erhitzung, Zentrifugirung und Kühlung gleichzeitig vor sich geht, so dass ein gut eingerichteter Betrieb 5000-6000 Liter in der Stunde ohne Schwierigkeit bewältigt, folgen hier die einzelnen Verarbeitungsphasen auf einander. Dort wo die Milchanlieferer einen mehr oder weniger

grossen Theil der Magermilch wieder zurücknehmen müssen, würden Verzögerungen entstehen, die auf den Betrieb an der Produktionsstätte schädigend zurück wirken müssen. Da auch diese Schädigungen schliesslich einen Geldwerth repräsentiren, so ergibt sich eine Gesammtmehrbelastung der im Dauerbetriebe arbeitenden Molkereien, welcher die grosse Mehrzahl nicht gewachsen sein dürfte. Für deutsche Verhältnisse ist eine einstündige Erhitzung der Milch auf niedere Temperaturgrade zur Zeit nur dort durchführbar, wo die einträglichste Verwerthung der erhitzten Milch stattfindet, d. h. wo sie zum direkten Verbrauch als Vollmilch an die Bevölkerung wieder abgegeben wird. Für die Versorgung der Grossstädte hat das Dauerverfahren daher seine Berechtigung; die auf dem Lande und in Kleinstädten gelegenen Molkereien sind vorläufig noch auf die rasche Erhitzung auf höhere Temperaturgrade angewiesen.

Beide Verfahren, die sogenannte momentane, d. h. innerhalb einer bis zwei Minuten sich vollziehende Erhitzung auf 85° und die eine Stunde dauernde Erwärmung auf 63° bis höchstens 65° stellen nach oben und unten die Grenzwerthe dar, zwischen denen Möglichkeiten vorhanden sein müssen, die den jeweiligen Verhältnissen angepasst, dem Ziele einer Vernichtung der Krankheitserreger ohne Veränderung der Milch mehr oder weniger nahe kommen. Erhitzungshöhe und Erhitzungsdauer stehen in umgekehrtem Verhältniss; jedes Minus an Temperaturgraden muss durch ein Plus an Einwirkungszeit ersetzt werden. Hier liegt ein grosses Arbeitsfeld für unsere wissenschaftlich arbeitenden Versuchsstationen; Aufgabe der Technik ist es, Apparate zu konstruiren, die bei einer sicher gewährleisteten grösseren Aufenthaltsdauer der Milch in denselben doch einen kontinuirlichen Betrieb ermöglichen. Die anzustellenden Versuche müssen sich aber den Verhältnissen in der Praxis vollkommen anpassen; es ist nicht angängig aus Versuchen im Kleinen Schlüsse auf die Betriebe im Grossen zu machen. Man stelle von Seiten des Staates oder der Kommunalverbände den einzelnen milchwirthschaftlichen Stationen, an deren Spitze bewährte Kenner der einschlägigen Verhältnisse stehen, grössere Mittel zur Verfügung und veranlasse die Leiter zu regelmässigen Konferenzen, damit nach einheitlichem Versuchsplane die bei der Milcherhitzung noch der Erledigung harrenden Fragen systematisch in Angriff genommen werden. Jeder Fortschritt auf diesem Gebiete setzt sich in baares Geld um; es handelt sich hierbei um Beträge, gegen welche die zu Versuchszwecken aufgewendeten Mittel verschwindend klein sind. Man wird bei einem solchen Vorgehen nicht blos Vortheile erzielen für einen Theil der Agrarwirthschaft, der in Deutschland z. B.

mit 1625 Millionen oder mit 21.8 Prozent an dem Gesammtertrage der Landwirthschaft betheiligt ist; man wird auch die Seuchenbekämpfung fördern, weil die erforderlichen Massnahmen, soweit sie Molkereien und ähnliche Betriebe betreffen, leichter durchführbar sind und damit eher durchgeführt werden.

Eine Minderung der Gefahren, welche die Milchwirthschaften für die Verbreitung ansteckender Krankheiten in sich bergen, lässt sich durch sachgemässe Erhitzung der Milch erreichen, aber wollte man sich auf diese beschränken, so würde man doch nur Halbes erreichen. Ebenso wesentlich sind die Bestrebungen auf Seuchentilgung bei den milchproduzirenden Thieren und vor Allem die Sorge für Sauberkeit an den Produktionsstätten. Letztere lässt sich durch gesetzliche Vorschrift nur in geringem Maasse erzwingen; hier tritt die erzieherische Thätigkeit der Berufsgenossen unter sich in ihr Recht. Ist es dem einzelnen Landwirthe erst in Fleisch und Blut übergegangen, dass die Milch und ihre Produkte um so werthvoller werden, je grössere Reinlichkeit beobachtet wird, so werden von selbst auch die Gefahren, welche der Genuss von Rohmilch mit sich bringen kann, wesentlich herabgesetzt. Bei allen Bemühungen, welche auf eine gesundheitliche Ausgestaltung des Milchverbrauches hinzielen, sollte man als leitenden Satz oben hinstellen : die Hygiene der Milch beginnt an der Produktionsstätte, im Stalle.

Conclusions.

1° Dans les grandes exploitations laitières, il suffit de chauffer le lait pendant une à deux minutes à une température de 85° pour tuer les microbes pathogènes importants au point de vue pratique;

2° Par ce mode de chauffage, le lait subit quelques modifications. Avec des procédés appropriés, ces modifications sont si minimes, que l'emploi des matières composantes du lait ainsi stérilisé ne présente pas de difficultés réelles dans ses applications ultérieures. Seule, la fabrication du fromage dur n'a pas donné jusqu'à présent de résultat satisfaisant;

3° Il suffit aussi, paraît-il, de chauffer le lait pendant une heure à une température de 60 à 65°, pour tuer les microbes pathogènes. Les recherches faites jusqu'à présent ne permettent pas encore une conclusion définitive sur ce point;

4° Le chauffage du lait de 60 à 65°, pendant une heure, modifie si peu ses qualités chimiques et physiques, qu'il peut être vendu au consommateur et employé par lui sous toutes les formes et de toutes les façons;

5° Jusqu'à présent, pour des raisons économiques, cette stérilisation du lait n'est applicable que là où il trouve son rendement maximum, étant vendu comme lait non décomposé au consommateur;

6° La tâche future de la science sera de trouver un troisième procédé qui, sans trop charger le budget des industries laitières, permettra de détruire les microbes pathogènes en chauffant le lait peu de temps et à une température moyenne, tout en restant dans les limites des deux procédés développés plus haut (chauffage prolongé à une température de 60 à 65° et chauffage momentané à 85°). Ces expériences doivent se poursuivre d'une façon systématique dans les laboratoires, avec des appareils employés dans les exploitations laitières, ce qui nécessitera d'assez grands frais;

7° Une hygiène efficace du commerce du lait ne sera pas seulement obtenue par la stérilisation du lait dans les exploitations collectives; elle doit avant tout agir sur les lieux de production.

P. W. — 10288.


I422 International congress
I61 of hygiene and
1903 demography. 13th,
v.3 Brussels. 7380
NAME
DATE DUE

